PENCIPTAAN JAGAT RAYA

Dalam Perspektif Al-Qur`an dan Sains

Disusun atas kerjasama :

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI
dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang & Diklat
Kementerian Agama RI

"Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang"

PENCIPTAAN JAGAT RAYA

Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains

Cetakan Pertama, Syawwal 1431 H/ September 2010 M

Disusun atas kerjasama :
Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
Badan Litbang & Diklat Kementerian Agama RI
dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

Perpustakaan Nasional RI: *Katalog Dalam Terbitan (KDT)*

Penciptaan Jagat Raya dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains
(*Tafsir Ilmi*)

Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
3 Jilid; 17.5 x 25 cm

Diterbitkan oleh Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an dengan biaya
DIPA Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Tahun 2010
Sebanyak: 1000 Eksemplar

ISBN: 978-602-97653-0-4 (Buku 1)

1. Penciptaan Jagat Raya dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains I. Judul

Pedoman Transliterasi Arab-Latin

Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K
Nomor: 158 Tahun 1987 — Nomor: 0543 b/u/1987

1. Konsonan

No.	Arab	Latin
1.	ا	tidak dilambangkan
2.	ب	b
3.	ت	t
4.	ث	ṡ
5.	ج	j
6.	ح	ḥ
7.	خ	kh
8.	د	d
9.	ذ	ż
10.	ر	r
11.	ز	z
12.	س	s
13.	ش	sy
14.	ص	▯
15.	ض	ḍ

No.	Arab	Latin
16.	ط	ṭ
17.	ظ	ẓ
18.	ع	`
19.	غ	g
20.	ف	f
21.	ق	q
22.	ك	k
23.	ل	l
24.	م	m
25.	ن	n
26.	و	w
27.	هـ	h
28.	ء	'
29.	ي	y

2. Vokal Pendek

ـَ	= a	كَتَبَ	kataba
ـِ	= i	سُئِلَ	su`ila
ـُ	= u	يَذْهَبُ	yażhabu

3. Vokal Panjang

ـَا	= ā	قَالَ	Qāla
ـِى	= ī	قِيْلَ	Qīla
ـُو	= ū	يَقُوْلُ	Yaqūlu

4. Diftong

ـَى	= ai	كَيْفَ	kaifa
ـَوْ	= au	حَوْلَ	haula

DAFTAR ISI

SAMBUTAN
KEPALA BADAN LITBANG DAN DIKLAT KEMENTERIAN AGAMA RI

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014 menyebutkan fokus prioritas peningkatan kualitas kehidupan beragama meliputi:

1. Peningkatan kualitas pemahaman dan pengamalan agama;
2. Peningkatan kualitas kerukunan umat beragama;
3. Peningkatan kualitas pelayanan kehidupan beragama; dan
4. Pelaksanaan ibadah haji yang tertib dan lancar.

Salah satu sarana untuk meningkatkan kualitas pemahaman dan pengamalan agama, terutama bagi umat Islam, adalah penyediaan kitab suci Al-Qur'an. Kedudukan Al-Qur'an sebagai kitab suci sangatlah istimewa, di samping merupakan sumber pokok ajaran Islam dan petunjuk hidup (*hudan*), Al-Qur'an juga sarat dengan isyarat-isyarat ilmiah yang menunjukkan kebesaran dan kekuasaan Allah *subḥānahū wa ta'ālā*.

Di dalam Al-Qur'an terdapat kurang lebih 750 hingga 1000 ayat yang mengandung isyarat ilmiah, sementara ayat-ayat hukum hanya sekitar 200 hingga 250 ayat, demikian menurut penelitian Zaglūl an-Najjār, pakar geologi muslim dari Mesir. Meskipun jumlah ayat yang mengandung isyarat ilmiah cukup banyak, dalam kenyataannya buku-buku yang berisi fikih masih dominan. Padahal Tuhan tidak pernah membedakan perintah-Nya untuk memahami ayat-ayat Al-Qur'an.

Kalaulah ayat-ayat hukum, muamalat, akhlak, dan akidah merupakan petunjuk bagi manusia untuk mengenal Tuhan dan berperilaku terpuji sesuai petunjuk-Nya, ayat-ayat ilmiah juga merupakan petunjuk akan keagungan dan kekuasaaan Tuhan di alam raya ini. Dari sini maka upaya menjelaskan maksud firman Allah yang mengandung isyarat ilmiah yang disebut dengan *tafsīr 'ilmī* menjadi penting, sama pentingnya dengan penjelasan ayat-ayat hukum. Bedanya, *tafsīr 'ilmī* menyangkut hukum dan fenomena alam, sementara tafsir hukum menyangkut hukum-hukum manusia. Bahkan menurut sementara pakar, *tafsīr 'ilmī* dapat menjadi "ilmu kalam baru" yang dapat memperteguh keimanan manusia modern khususnya di era ilmu pengetahuan dan teknologi seperti saat ini.

Kalau dulu para ulama menjelaskan ilmu-ilmu tentang ketuhanan yang menjadi objek ilmu kalam dengan pendekatan filosofis, maka pada era modern ini, *tafsīr 'ilmī* dapat menjadi model baru dalam mengenalkan Tuhan kepada akal manusia modern. Lebih dari itu, melalui pendekatan saintifik terhadap ayat-ayat yang mengandung isyarat ilmiah, buku *tafsīr 'ilmī* hadir dengan membawa urgensinya sendiri. Urgensi yang mewujud dalam bentuk apresiasi Islam terhadap perkembangan ilmu pengetahuan sekaligus menjadi bukti bahwa agama dan ilmu pengetahuan tidak saling bertentangan.

Kepada para ulama dan pakar, seluruh anggota tim penyusun *tafsīr 'ilmī,* khususnya dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dan Observatorium Bosscha Institut Teknologi Bandung (ITB) yang telah terlibat dalam penyusunan tafsir tersebut, kami menyampaikan penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya. Semoga apa yang telah dihasilkan oleh tim *tafsīr 'ilmī* bermanfaat bagi masyarakat muslim Indonesia dan dicatat dalam timbangan amal saleh.

Prof. Dr. H. Abdul Djamil, M.A.
NIP: 19570414 198203 1 003

SAMBUTAN KEPALA LAJNAH PENTASHIHAN MUSHAF AL-QUR'AN KEMENTERIAN AGAMA RI

Sebagai salah satu upaya meningkatkan kualitas pemahaman, penghayatan, dan pengamalan ajaran agama (Al-Qur'an) dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara, Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur`an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI pada tahun 2009 telah melaksanakan kegiatan penyusunan *tafsīr 'ilmī* atau kajian ayat-ayat kauniyah.

Metode yang diterapkan dalam kajian ini hampir sama dengan yang digunakan dalam tafsir tematik, yaitu dengan menghimpun ayat-ayat yang terkait dengan sebuah persoalan dan menganalisisnya sehingga dapat ditemukan pandangan Al-Qur`an yang utuh menyangkut persolan tersebut. Bedanya, tafsir tematik yang sedang dikembangkan oleh Kementerian Agama saat ini lebih fokus pada persolan akidah, akhlak, ibadah, dan sosial, sementara *tafsīr 'ilmī* fokus pada kajian saintifik terhadap ayat-ayat kauniyah.

Dalam beberapa tahun terakhir telah terwujud kerja sama yang baik antara Kementerian Agama dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dalam upaya menjelaskan ayat-ayat kauniyah dalam rangka penyempurnaan buku *Al-Qur`an dan Tafsirnya.* Hasil kajian ayat-ayat kauniyah itu dimasukkan ke dalam tafsir tersebut sesuai tempatnya sebagai tambahan penjelasan atas tafsir yang ada, yang disusun berdasarkan urutan mushaf.

Pada kerja sama kali ini, alhamdulillah dapat menghasilkan beberapa hasil kajian terhadap ayat-ayat kauniyah yang disusun secara tematik, dengan cara

menghimpun ayat-ayat yang terkait dengan satu persoalan dan mengkajinya secara komprehensif dengan pendekatan ilmiah. Tema-tema tersebut yaitu:

a. **Penciptaan Jagat Raya dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains**, dengan pembahasan: 1) Enam Hari Penciptaan; 2) Tujuh Langit: Mengungkap Struktur Alam Semesta; 3) Fenomena Alam; 4) Akhir Alam Semesta.
b. **Penciptaan Bumi dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains**, dengan pembahasan: 1) Pendahuluan; 2) Awal Penciptaan Bumi; 3) Anatomi Bumi; 4) Proses Geologi; 5) Bumi yang Dinamis; 6) Laut dan Samudra.
c. **Penciptaan Manusia dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains**, dengan pembahasan: 1) Asal Muasal Kehidupan; 2) Asal Muasal Manusia; 3) Catatan Al-Qur'an tentang Evolusi Kesadaran Insani Manusia; 4) Penciptaan Adam; 5) Al-Qur'an, Reproduksi, dan Kehidupan Manusia; 6) Manusia sebagai Khalifah.

Tim kajian ayat-ayat kauniyah terdiri dari para pakar dengan latar belakang keilmuan yang berbeda dan dapat dibedakan dalam dua kategori besar. Pertama, mereka yang menguasai persoalan kebahasaan Al-Qur'an dan hal-hal lain yang terkait dengan penafsiran, seperti *asbābun-nuzūl, munāsabātul-āyāt*, riwayat-riwayat dalam penafsiran, dan ilmu-ilmu keislaman lainnya. Kedua, mereka yang menguasai persoalan-persoalan saintifik seperti fisika, kimia, biologi, geologi, astronomi, dan lainnya. Kelompok pertama dapat disebut sebagai Tim Syar'i, dan kelompok kedua dapat disebut sebagai Tim Kauni. Keduanya bersinergi dalam bentuk *ijtihād jamā'ī* (ijtihad kolektif) untuk menjelaskan ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an.

Tim penyusun *tafsīr 'ilmī* tahun 2009 terdiri dari:

1. Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI.
   Pengarah
2. Kepala Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
   Pengarah
3. Prof. Dr. H. Hery Harjono
   Ketua
4. Dr. H. Muchlis M. Hanafi, MA.
   Wakil Ketua
5. Dr. H. Muhammad Hisyam
   Sekretaris
6. Prof. Dr. Arie Budiman
   Anggota
7. Prof. Dr. H. Syamsul Farid Ruskanda
   Anggota
8. Prof. Dr. H. Hamdani Anwar, MA.
   Anggota
9. Prof. Dr. H. Salim Umar, MA.
   Anggota
10. Prof. Dr. Thomas Djamaluddin
    Anggota
11. Prof. Dr. H. Sibli Sardjaya, LML.
    Anggota
12. Dr. H. Hoemam Rozie Sahil
    Anggota
13. Dr. H. A. Rahman Djuwansyah
    Anggota
14. Ir. H. Dudi Hidayat, M.Sc.
    Anggota
15. Abdul Aziz Sidqi, M.Ag.
    Anggota

Staf Sekretariat :

1. Dra. Endang Tjempakasari, M.Lib.
2. Muhammad Musadad, S.Th.I.
3. Zarkasi, MA.

Bertindak sebagai narasumber tetap dalam kajian tersebut adalah Prof. Dr. H. Umar Anggara Jenie, Apt., M.Sc.; Dr. H. Ahsin Sakho Muhammad, MA.; Dr. H. Mudji Raharto, dan Dr. H. Sumanto Imam Hasani.

Mengingat kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang sangat cepat dan menuntut pemahaman yang komprehensif tentang ayat-ayat Al-Qur'an, maka kami berharap kegiatan penyusunan *tafsīr 'ilmī* ini dapat berlanjut seiring dengan dinamika yang terjadi dalam masyarakat.

Akhirnya, kami menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada Menteri Agama yang telah memberikan petunjuk dan dukungan yang besar bagi penyusunan *tafsīr 'ilmī* ini. Demikian juga kami sampaikan terima kasih yang tulus kepada Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama, atas saran-saran dan dukungan yang diberikan bagi terlaksananya tugas ini. Penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada para ulama dan pakar, seluruh anggota tim, khususnya dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dan Observatorium Bosscha Institut Teknologi Bandung (ITB), yang telah terlibat dalam penyusunan *tafsīr 'ilmī* ini. Semoga apa yang telah dihasilkan oleh tim *tafsīr 'ilmī* bermanfaat bagi masyarakat dan dicatat sebagai amal saleh.

KEMENTERIAN AGAMA
Lajnah Pentashihan
Mushaf Al-Qur'an
JAKARTA

Drs. H. Muhammad Shohib, M.A
NIP: 19540709 198603 1 002

SAMBUTAN KEPALA LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

Segala puji kita panjatkan ke hadirat Allah *subḥānahū wa ta‘ālā* yang telah membimbing kita ke jalan keimanan dan keislaman melalui petunjuk Al-Qur'an, kitab yang Ia turunkan melalui perantaraan Malaikat Jibril kepada Nabi Muhammad, nabi akhir zaman dan rasul pungkasan. Salawat dan salam semoga dilimpahkan kepada beliau *Ṣallallāhu ‘alaihi wa sallam*, beserta keluarga, sahabat, dan kaum mukminin yang mengikuti jalan dan petunjuknya. *Ammā ba‘du.*

Kami menyambut dengan antusias terbitnya buku Tafsir Tematik yang mengkhususkan kajian pada ayat-ayat kauniyah yang diusahakan oleh Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, Badan Litbang dan Diklat, Kementerian Agama RI yang bekerjasama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Buku Tafsir ayat-ayat kauniyah ini merupakan usaha yang sungguh-sungguh dari sejumlah ulama Al-Qur'an berkolaborasi dengan para ilmuwan, sarjana yang bergerak dalam ilmu-ilmu (keras). Sungguh merupakan suatu perpaduan yang ideal untuk menghasilkan pemahaman atas ayat-ayat Al-Qur'an yang sifatnya *revelation* melalui realitas duniawi yang sifatnya *observable*. Hasil kerja para ulama dan sarjana itu diharapkan dapat memenuhi kehausan kaum Muslimin atas sejumlah keingintahuan mereka mengenai pemahaman rasional terhadap wahyu yang terkait dengan fenomena kealaman.

Sebagaimana diketahui, bahwa Al-Qur'an itu tidak saja menyimpan informasi terkait dengan realitas gaib dan petunjuk jalan hidup yang baik dan benar, tetapi juga

menyimpan realitas kasat mata, yang dapat dicerna dengan pengindraan manusia dan dinalar dengan akal. Sebagai contoh, dalam konteks tertentu, perintah ibadah disertai prasyarat mengetahui ‘ilatnya yang bersifat empirik di mana dalam perintah salat dan puasa berkaitan dengan waktu yang hanya dapat diketahui melalui pengindraan atau pengamatan terhadap fenomena alam. Ini antara lain mendorong umat manusia untuk mengamati gejala alam itu supaya diketahui kapan waktu dimulai dan kapan berakhirnya suatu kewajiban harus ditunaikan. Al-Qur'an juga memberikan isyarat tertentu mengenai realitas alamiah yang sulit dicerna oleh akal manusia terutama tentang penciptaan jagat raya, penciptaan manusia, penciptaan bumi dan proses-proses yang berlangsung dan kini proses itu terus berjalan. Sekian lama para mufassir meraba-raba makna, misalnya tentang informasi ayat-ayat Qur'ani yang menyatakan bahwa penciptaan jagat raya dalam enam hari. Hingga sekarang misteri itu masih dalam “rahasia” Allah. Melalui pengetahuan naqli kaum muslimin meyakini kejadian itu, walaupun secara rasio masih belum menemukan jawabannya.

Sementara itu ilmu pengetahuan ‘aqli, berkembang dari zaman ke zaman. Para ilmuwan ‘aqli terus menerus bekerja, melalui metodologi yang dikembangkannya, melalui eksperimen, pengindraan, pengamatan dan penalaran rasio, mencoba menjawab setiap pertanyaan serta hipotesis yang dikembangkan dan muncul dalam alam pikirannya. Temuan-temuan baru dipublikasikan dan didiskusikan, dan sampai akhir abad ke-20 Masehi, telah begitu banyak capaian ilmu pengetahuan dan teori-teori dikembangkan mengenai berbagai fenomena alam. Abad ke-20 dicatat dalam sejarah sebagai abad paling produktif dalam temuan ilmu pengetahuan. Menurut catatan, 80% dari seluruh capaian ilmu pengetahuan dan tentunya juga teknologi yang ada, dihasilkan pada abad ini. Sekali temuan ilmu pengetahuan berhasil menjawab pertanyaan ilmuwan, maka pertanyaan lainnya pun muncul. Begitu seterusnya, proses itu berlangsung, sehingga sampai pada suatu titik ketika paradigma ilmu pengetahuan tertentu tidak lagi dapat menjadi wadah terhadap pertanyaan-pertanyaan yang muncul. Maka krisis ilmu pengetahuan pun terjadi. Lahirlah teori baru yang sifatnya revolusioner, mendobrak teori lama, mewadahi pertanyaan-pertanyaan baru. Begitulah, sekurang-kurangnya menurut Thomas Kuhn, seorang ahli sejarah ilmu pengetahuan abad 20. Ia membagi pertumbuhan ilmu pengetahuan menjadi dua, yang evolusioner dan yang revolusioner. Disebut evolusioner karena bertumpu pada konvensi dan paradigma yang berlaku. Sedangkan revolusioner tidak dibangun di atas paradigma yang tengah berlaku, melainkan merupakan suatu loncatan tersendiri. Teori Relativitas yang dihasilkan oleh Einstein misalnya digolongkan oleh Kuhn ke dalam revolusioner, karena tidak berangkat dari pertanyaan ilmu pengetahuan paradigma lama yang dikembangkan oleh fisikawan Newton.

Dari capaian ilmu pengetahuan dan teknologi itu maka semakin terbuka kemungkinan memahami ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an yang selama ini masih bersifat misteri. Bukan tidak mungkin, seorang saintis seperti Einstein pun, dengan penalarannya yang cemerlang, sampai pada kesimpulan yang sangat

spektakuler pada masanya, bahwa "sains tanpa agama lumpuh, dan agama tanpa sains buta". Pernyataan ini sangat populer di kalangan ulama, karena dengan ini faham saling menunjang antara agama dan sains menemukan titik jumbuh dan saling terkait yang erat antara keduanya. Sejalan dengan perkembangan ini, upaya-upaya memahami ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an dilakukan juga oleh para ulama dan saintis muslim dengan bantuan teori-teori dan temuan-temuan ilmu pengetahuan yang telah dicapai. Tetapi sebenarnya, ini bukanlah gejala baru. Sejarah peradaban Islam telah mencatat perkembangan ilmu pengetahuan yang begitu maju pada abad ke-8-9 Masehi. Para saintis ketika itu telah mencapai teori-teori yang boleh disebut revolusioner dalam berbagai lapangan sains, seperti astronomi, fisika, kimia, biologi, matematika dan juga kedokteran. Kemajuan sains di Andalusia dan Baghdad ketika itu, dicatat mampu membangkitkan pencerahan kepada bangsa-bangsa Eropa, sehingga muncullah zaman Renaissance, suatu era baru ketika mereka membangkitkan kembali peradaban lama untuk menemukan kemajuan yang baru. Ini dimungkinkan oleh jasa kemajuan sains yang telah dicapai oleh orang Islam. Tidak diingkari bahwa kemajuan ilmu pengetahuan pada era keemasan Islam itu merupakan hasil penggalian mereka atas warisan peradaban Yunani kuno dan pengembangan baru oleh mereka sendiri sebagai jawaban atas pertanyaan-pertanyaan keilmuan yang muncul setelah pembacaan itu. Peran ini bukan tidak penting. Penulis sejarah dunia Arab paling otoritatif di abad 20, Philip K. Hitti, menyatakan bahwa dunia sekarang ini akan gelap, segelap ketika bangsa Yunani kuno belum menemukan ilmu pengetahuan, seandainya orang Islam tidak menyelamatkan, menghidupkan kembali, dan mengembangkannya di abad ke 8-9 Masehi.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa Islam telah sejak awal mengembangkan tradisi keilmuan yang memungkinkan pemahaman fenomena kealaman secara saintifik. Al-Qur'an dengan iqra'-nya telah memberikan "nada dasar" bagi pengembangan tradisi keilmuan, bukan saja yang berparadigma bayānī, tetapi juga burhānī, bahkan 'irfānī. Dengan paradigma bayānī suatu epistemologi keilmuan yang berbasis pada teks, yakni Al-Qur'an dan Sunnah, menjelaskan isinya dengan metodologinya tersendiri sehingga menghasilkan ilmu-ilmu naqli seperti fikih, tauhid, tafsir, balagah, dan sejenisnya. "Nada dasar" itu juga telah menghasilkan paradigma burhānī, suatu epistemologi yang bertumpu di atas pembuktian pada realitas empiris, yang menghasilkan ilmu-ilmu pengetahuan 'aqli, seperti fisika, astronomi, kimia kedokteran dan seterusnya. Sedangkan paradigma 'irfānī adalah keilmuan yang berbasis pada intuisi dan gnosis atau realitas spiritual batiniyah. Itulah ilmu tasawuf, baik falsafī maupun sunnī, yang mencerahi manusia dengan spiritualitas dan pengendalian hasrat nafsiyah, sehingga tidak terjerumus ke dalam kehidupan duniawi yang batil.

Pada akhirnya kami ingin mengemukakan harapan, bahwa buku yang dihasilkan dari perpaduan usaha para ulama yang keilmuannya berbasis pada paradigma bayānī dan saintis yang bertumpu pada paradigma burhānī ini dapat memberi sumbangan yang berarti bagi pemahaman

lebih dalam umat Islam pada isi kandungan Al-Qur'an. Dengan demikian, Al-Qur'an dimengerti bukan saja semata-mata sebagai sumber keyakinan tauhid, petunjuk jalan kehidupan yang benar dan akhlak yang mulia, tetapi juga memberi panduan untuk bertanya dan memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan fundamental yang berkaitan dengan dunia sains. Semoga Allah meridhai usaha ini.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI dan Kepala Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an, Badan Litbang dan Diklat, Kementerian Agama RI yang telah mengambil inisatif dan mengajak bekerjama dalam pentafsiran. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada seluruh Tim Pelaksana yang terdiri dari Prof. Dr. H. Umar Anggara Jenie, Apt. M. Sc, Dr. H. Ahsin Sakho Muhammad, MA, Dr. H. Mudji Raharto, Prof. Dr. H. Sumanto Imam Hasani, Prof. Dr. H. Hery Harjono, Dr. H. Muchlis M. Hanafi, MA., Dr. H. Muhammad Hisyam, Prof. Dr. Arie Budiman, Prof. Dr. Syamsul Farid Ruskanda, Prof. Dr. Hamdani Anwar, Prof. Dr. H. Salim Umar, MA., Drs. Sibli Sardjaja, LML., Ir. Hoemam Rozie Sahil, Dr. M. Rahman Djuwansyah, Dr. Thomas Djamaluddin, Ir. Dudi Hidayat, MSc., Abdul Aziz Sidqi, M.Ag. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada staf Sekretariat yang terdiri dari Dra. Hj. Endang Tjempakasari, M.Lib., Muhammad Musadad, S.Th.I., dan Zarkasi, MA. Tidak lupa kami berterima kasih kepada Prof. Dr. Suharsono dan Dr. Sigit AP Dwiono yang memberikan masukan berharga tentang sumberdaya laut.

Wallāhu A‘lam biṣ-ṣawāb.

Jakarta, 11 Juni 2010.

Prof. Dr. Umar Anggara Jenie, Apt., MSc.
NIP: 195008221976031002

PENDAHULUAN

AKAL DAN FENOMENA ALAM SEMESTA

Keberadaan akal pada manusia tidak disangsikan lagi. Namun istilah akal tidak ditemukan sebagai kata dasar di dalam Al-Qur'an, kecuali sebagai kata turunannya yang merupakan kata kerja, misalnya: *ya'qilu, ta'qilu, na'qilu, ya'qilūna* dan sejenisnya. Selain itu terdapat pula istilah yang menunjukkan aktivitas penggunaan akal sebagai gambaran yang umum, misalnya *tafakkur, tadabbur, 'ilm, naẓr* dan *idrāk.* Ada pula ditemukan sejumlah istilah yang mempunyai pengertian sebagai akal, antara lain *al-albāb, an-nuhā* dan *al-ḥijr*. Istilah *al-albāb* berasal dari kata *lubb*, yang dapat dimaknai sebagai intisari akal, adapun *al-ḥijr* merupakan hasil dari perenungan akal. Sedangkan *an-nuhā,* memiliki pengertian yang tidak jauh berbeda atau bahkan sama saja dengan pengertian pada *al-ḥijr.*

"Akal" adalah sesuatu yang mulia yang dikaruniakan pada makhluk Allah, manusia. "Akal" menjadi pembeda dengan makhluk lainnya. Malaikat juga memandang bahwa "akal" sebagai sebuah kekuasaan, penguasaan atas berbagai ilmu pengetahuan. Rasullulah bersabda: "Aku bertanya kepada Jibril, apa kekuasaan itu? Dia berkata 'Akal'."

Anugerah akal bagi manusia merupakan kekuatan terbesar untuk memahami mekanisme kerja alam semesta dan kemudian dipergunakan untuk merekonstruksi asal muasal alam semesta, planet, dan sistem tatasurya. Akal manusia dipergunakan untuk memahami dan menginterpretasi fakta–fakta kauniyah dan juga ayat–ayat Qur'aniyah.

Keberadaan akal menjadi kunci untuk memahami posisi alam semesta bagi

kehidupan manusia sendiri, jalan untuk mengenal Allah sebagai pencipta dirinya dan juga sebagai pencipta alam semesta. Surah al-Baqarah/2: 164 merupakan salah satu contoh bahwa fenomena penciptaan langit *(samāwāti)* dan bumi (*arḍi*), fenomena pergantian siang dan malam, fenomena pelayaran di atas lautan, air yang diturunkan dari langit *(samā'),* fungsi air menghidupkan bumi, pengisaran angin dan awan, sungguh terdapat tanda-tanda bagi kaum yang menggunakan akal *(la āyātil li qaumiy ya'qilūn).*

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِيْ تَجْرِيْ فِى الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَآ اَنْزَلَ اللّٰهُ مِنَ السَّمَاۤءِ مِنْ مَّاۤءٍ فَاَحْيَا بِهِ الْاَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيْهَا مِنْ كُلِّ دَاۤبَّةٍ ۖ وَّتَصْرِيْفِ الرِّيٰحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاۤءِ وَالْاَرْضِ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, kapal yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang diturunkan Allah dari langit berupa air, lalu dengan itu dihidupkan-Nya bumi setelah mati (kering), dan Dia tebarkan di dalamnya bermacam-macam binatang, dan perkisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh, merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti. (al-Baqarah/2: 164)

Pemahaman astronomi untuk mengungkapkan benda–benda langit, fenomena langit, dan ruang yang ditempati oleh benda langit, ruang tempat hukum–hukum alam yang bekerja dalam ruang dan waktu masih berlaku dinamakan alam semesta. Alam semesta dalam Al-Qur'an diungkapkan dengan bahasa 'langit dan bumi dan semua yang ada antara keduanya' (*al-samāwāti wal-arḍ wa mā bainahumā*).

مَا خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَآ اِلَّا بِالْحَقِّ وَاَجَلٍ مُّسَمًّى

Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan dalam waktu yang ditentukan...(al-Aḥqāf/46: 3)

Pertanyaan manusia pada abad 21 ini tentang alam semesta: Apakah alam semesta ada dengan sendirinya dan tak pernah punah? Bagaimana struktur dan evolusi alam semesta? Pertanyaan yang tak mudah dijawab dalam perspektif sains. Perlu pengetahuan dan data yang cukup untuk memahaminya dengan baik dan sempurna. Karena alam semesta terlalu luas, terlalu besar, terlalu kompleks dan usianya yang amat panjang dibanding dengan eksistensi manusia. Walaupun manusia menggunakan metodologi sains, namun sains sendiri mempunyai keterbatasan, terutama informasi yang berada dalam ruang dan waktu. Pandangan manusia yang *absurd* (sesuatu yang salah diyakini sebagai sebuah kebenaran) bisa sering terjadi karena keterbatasan informasi yang diterima manusia.

Apa Itu Sains?

Salah satu aktivitas akal manusia menjelajah ke dalam dunia alam semesta yang luas dan kompleks tersebut dapat dilakukan melalui metodologi sains. Sebagian mengenal kata lain dari sains adalah ilmu pengetahuan. Berbagai kegiatan dalam bidang fisika, kimia, biologi dan astronomi dinamakan sains, dan kegiatan lain seperti musik, teologi, seni dan sebagainya tidak dinamakan sains.

Ada yang mengelompokkan kegiatan sains sebagai sains terapan dan sains murni atau sains modern dan sains klasik dan sebagainya. Apa yang dimaksud dengan sains? Walaupun bidang berbeda, namun ada identitas yang menjadi sebab suatu kegiatan dinamakan sains dan yang lain bukan sains. Sains bertujuan untuk memahami atau mengerti, menjelaskan dan memprediksi fenomena dalam dunia tempat kita menjalani kehidupan fana ini. Agama juga mengandung tujuan yang mirip dengan tujuan sains, yaitu memahami dan menjelaskan fenomena kehidupan dan bahkan awal dan akhir alam semesta, namun agama tidak dikatakan atau dikelompokkan sebagai sains. Astrologi yang juga memanfaatkan posisi bintang dan planet untuk meramal atau memprediksi masa depan, nasib seseorang juga tidak disebut sebagai sains. Mengapa? Apa yang menjadikan berbeda?

Untuk membedakan antara sains dan non-sains terletak pada metodologi. Ada sebuah metodologi atau cara dalam sains yang tidak dijumpai dalam bidang lainnya. Dalam metodologi sains dikenal adanya eksperimen atau percobaan, tapi dalam bidang astronomi, seorang astronom tidak bisa melakukan eksperimen di langit. Astronom menggantikan kegiatan eksperimen dengan pengamatan astronomi terhadap kurir informasi (gelombang elektro magnet, meteorit, neutrino, gelombang gravitasi dan sebagainya) yang sangat cermat. Hal yang mirip juga berlaku bagi saintis yang berkecimpung dalam bidang sosial. Eksperimen dalam masyarakat bisa sangat mahal bagi kemanusiaan.

Fitur atau kekhasan yang lain dalam dunia sains adalah cara membangun sebuah teori. Dalam hal ini eksperimen atau pengamatan merupakan bagian dari proses membangun sebuah teori, menjelaskan hasil ekperimen dalam konteks teori yang lebih umum. Dengan cara memahami teknik eksperimen dan pengamatan (empiris) serta merekonstruksi sebuah teori maka rahasia atau misteri dalam alam semesta dapat diungkapkan satu persatu. Manusia dapat mengambil manfaat dari pemahaman manusia terhadap alam semesta.

Jadi, sains adalah produk aktivitas akal manusia yang di hasilkan dengan cara eksperimen atau pengamatan berulang-ulang untuk menghasilkan suatu teori yang bisa diuji oleh saintis lain sehingga bisa menjelaskan fenomena alam atau fenomena sosial.

Sains yang bisa menjelaskan fenomena alam disebut sains alami (*natural science*). Sains yang menjelaskan fenomena sosial disebut sains sosial (*social science*). Namun bila disebut "sains" saja, yang dimaksud adalah saind alami atau sering disebut ilmu pengetahuan alam (IPA).

Metodologi Ilmu dan Al-Qur'an

Pengetahuan tentang *ṣaum* pada bulan Ramadan yang dijalani umat Islam tak terlepas dari adanya wahyu Allah (al-Baqarah/2: 183-184). Allah sebagai Tuhan alam semesta menurunkan Al-Qur'an dan memeliharanya. (al-Ḥijr/15: 9 dan al-Wāqi'ah/56: 75-80).

Ayat-ayat Al-Qur'an itu menegaskan peran Allah dalam mengembangkan ilmu pengetahuan bagi manusia. Ada sesuatu inisiasi yang tidak harus didiskusikan, misalnya mengapa harus berpuasa pada bulan Ramadan, sebuah instruksi dari Pencipta alam semesta yang harus dijalankan dengan benar dan ikhlas, agar tahu manfaatnya. Walaupun perkembangan ilmu pengetahuan begitu maju dan pesat di zaman sekarang, tetapi karena kemampuan manusia terbatas, maka sesungguhnya begitu banyak pengetahuan yang tidak diketahui manusia.

قَالُوْا سُبْحٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَآ اِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۗاِنَّكَ اَنْتَ الْعَلِيْمُ الْحَكِيْمُ

Mereka menjawab: "Maha Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami. Sungguh Engkaulah Yang Maha Mengetahui, Mahabijaksana."
(al-Baqarah/2: 32)

Apa yang menyebabkan atau membuat kelompok aktivitas ilmu fisika, kimia, biologi, astronomi itu dinamakan sebagai sains? Sains adalah suatu aktivitas yang bertujuan memahami, menjelaskan, dan memprediksi fenomena dunia (fana) tempat kita hidup. Dalam Al-Qur'an terdapat ayat yang menjelaskan penciptaan langit dan bumi dan juga tentang masa depannya, tetapi mengapa tidak disebut sebagai sains? Astrologi atau ilmu nujum yang meramal nasib masa depan orang dengan cara mengaitkannya pada benda-benda langit, mengapa tidak disebut sains?

Sekali lagi ditegaskan bahwa perbedaan antara sains dan nonsains terletak pada metodologi yang dipergunakan oleh ilmuwan untuk menemukan suatu pandangan tentang dunia (fana). Kelompok sains menggunakan metodologi yang berbeda dengan metodologi di bidang disiplin ilmu nonsains. Metodologi sains antara lain menggunakan eksperimen (percobaan), walaupun tidak semua sains dapat melakukan eksperimen. Contohnya adalah ilmu astronomi, eksperimen tidak bisa dilakukan dalam jagat raya yang sangat luas dan proses yang sangat panjang. Sebagai gantinya adalah pengamatan, yaitu usaha untuk memperoleh informasi dari langit tentang langit dan benda-benda yang ada di langit. Pengamatan itu dilakukan pada masa sekarang, tetapi informasi yang diperoleh meliputi berbagai macam usia. Informasi tentang usia dimungkinkan karena adanya jarak benda-benda langit yang berbeda, sedangkan kecepatan cahaya bersifat konstan (300.000 km perdetik).

Salah satu yang penting dalam aktivitas sains adalah membangun teori. Ilmuwan tidak berhenti dalam tataran mencatat hasil eksperimen, tetapi berlanjut menjelaskan hasil-hasil eksperimen itu ke dalam sebuah teori. Metodologi dalam sains seperti eksperimen, pengamatan, dan merekonstruksi teori memungkinkan para ilmuwan menjelaskan berbagai fenomena alam semesta.

Posisi benda langit, planet, bulan, matahari dan rasi bintang dipergunakan untuk meramal nasib manusia. Pengetahuan tentang ini dikenal dengan astrologi. Surah Āli 'Imrān/3: 190-191 mengubah pandangan astrologi menjadi astronomi di zaman Islam, mengajak manusia untuk senantiasa berzikir dalam memikirkan penciptaan alam semesta. Menelaah posisi benda-benda langit merupakan sains, tetapi mengaitkannya dengan nasib manusia adalah *pseudo sains* (sains palsu). Telaah benda langit dalam astronomi meliputi mekanika dan fisik benda langit serta keterkaitan satu dengan lainnya dalam skenario besar alam semesta.

Dengan demikian dalam pandangan Islam, "ilmu" tidak dibatasi oleh metodologi yang sangat khusus seperti dalam sains, karena dengan metodologi sains tersebut tidak mungkin diperoleh informasi tentang hal–hal gaib. Tidak ada cara untuk bereksperimen yang dapat menghasilkan keterangan terukur tentang sesuatu yang gaib. Metodologi wahyu Allah yang disampaikan kepada Rasullulah melalui Malaikat Jibril merupakan sebuah "metodologi universal" yang relatif lengkap, mencakup pengetahuan yang menyeluruh tentang kehidupan di alam semesta yang fana dan di akhirat yang baka. Manusia bisa melakukan eksplorasi dan mengembangkan ilmu dari sumber dan rambu-rambu yang terdapat dalam Al-Qur'an.

Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan

Al-Qur'an diturunkan dari haribaan Allah, melalui Malaikat Jibril kepada Rasulullah Muhammad berupa wahyu dengan cara berangsur-angsur. Wahyu yang pertama turun adalah di bulan Ramadan, termaktub dalam Surah al-'Alaq/96, ayat satu sampai lima.

Segala puji bagi Allah yang telah menurunkan Al-Qur'an menjadi petunjuk bagi manusia, makhluk cerdas, makhluk berakal yang diciptakan-Nya melalui *al-'alaq*, atau segumpal darah. Al-Qur'an menjadi petunjuk bagi makhluk cerdas yang lemah dalam mencapai prestasi hidup, yaitu selamat dan berbahagia di dunia dan di akhirat. Kesempatan hidup di planet bumi ini relatif sangat singkat bila dibandingkan dengan umur bumi yang mencapai 4,5 milyar tahun, apalagi alam semesta yang berusia sekitar 13,7 milyar tahun. Melalui ayat Al-Qur'an, manusia dikenalkan adanya Zat yang *Raḥmān* dan *Raḥīm*, pengatur alam semesta, berbagai nama terbaik melekat pada Zat Allah, Pencipta manusia dan alam semesta.

Allah mengajarkan manusia tentang apa yang tidak diketahuinya melalui "membaca" dengan memanfaatkan anugerah Allah, yakni semua fasilitas yang ada di tubuhnya, di antaranya adalah indera telinga untuk mendengar dan indera mata untuk melihat. Mengawali kegiatan belajar dengan mengingat dan menyebut asma Allah. Akal dan kalbu manusia mampu melihat kedalaman informasi yang diperoleh lewat kegiatan membaca. Manusia mengembangkan metodologi untuk melihat sesuatu pengetahuan dan hikmah dari sebuah fenomena, menulis dan memikirkannya, kemudian mengkomunikasikan kepada manusia lain sehingga terjadi pemindahan pesan antar generasi.

Al-Qur'an mengajarkan sebuah kesadaran bahwa pengetahuan merupakan

sebuah karunia dari Allah, sang Maha Pencipta yang telah menciptakan manusia dan alam semesta. Karunia ilmu pengetahuan merupakan bagian dari cobaan atau ujian bagi manusia, karena bisa menimbulkan perasaan sombong atau arogan. Arogansi manusia menjadi salah satu penyebab sebagian manusia tidak lagi melihat adanya Yang Maha Pencipta. Manusia yang sombong tidak dapat melihat pesan-Nya lewat Al-Qur'an, tidak lagi sujud pada Yang Maha Tinggi, Yang Maha Berilmu, Yang Maha Cendekia. Manusia tidak lagi bersyukur atas berbagai nikmat-Nya, antara lain terbukanya sebuah jalan ilmu pengetahuan manusia yang luas, yang tidak diketahui sebelumnya.

Tuntunan Al-Qur'an menjaga agar perasaan manusia yang sering melampaui batas (misalnya perasaan paling saleh, kaya, pandai, hebat dan sebagainya) perlu diluruskan kembali, menerima dengan ikhlas mendeklarasikan Maha Suci Allah, segala puja dan puji hanya untuk-Nya, dan hanya Allah Yang Maha Besar, Tuhan Pencipta dan Pemelihara alam semesta dan isinya.

Al-Qur'an diturunkan dalam bulan suci Ramadan, saat manusia berlatih mengendalikan dan membersihkan diri melalui ibadah puasa, sebuah jalan untuk meningkatkan ketakwaannya, mendekatkan diri kepada Allah, Sang Pencipta alam semesta. Manusia perlu membersihkan atau mensucikan diri, mengendalikan nafsunya, manusia perlu berkontemplasi untuk bisa menerima dan merenungkan makna ayat-ayat Al-Qur'an yang menjelajah ke dalam dunia fana dan akhirat, alam gaib maupun alam materi. Al-Qur'an berfungsi menuntun manusia mengenal keluasan ciptaan-Nya dan mengajak manusia meningkatkan ketakwaannya, mendekatkan diri sedekat-dekatnya dan memohon ampunan-Nya, memohon taufik dan hidayah-Nya untuk mencapai kehidupan prestatif di dunia dan di akhirat.

Surah al-‘Alaq/96: 1-5 juga bermakna memberi peringatan bagi dua golongan manusia. Yang pertama adalah manusia yang menekuni ilmu pengetahuan dan tenggelam dalam metodologinya (mereduksi hal yang gaib), berakibat manusia menjauh, tak mengenal atau lupa akan Pencipta alam semesta, Allah *Rabbul ‘Ālamīn,* dan bahkan menyisihkan atau meninggalkan agama. Golongan lainnya adalah manusia yang malas menggunakan akalnya sehingga tak sempat melihat makna penciptaan alam semesta yang besar dan megah ini sehingga ciptaan Allah terabaikan dan tak menyentuh kehidupan dalam mencapai derajat ketakwaan yang lebih tinggi.

Dari itu, dapat dilihat bahwa dalam pandangan Islam tidak ada dikotomi antara sains dan agama. Agama dan sains tidak dibenturkan satu dengan lainnya, tapi disinergikan melalui akal manusia. Hasil pemahaman melalui metodologi sains dan ayat–ayat Qur'aniyah bertujuan menjadikan manusia lebih bertakwa, lebih dekat pada Pencipta segalanya, Penguasa pada hari akhir, dan Pemelihara. Perhatikan firman Allah di bawah ini:

اَللّٰهُ لَآ اِلٰهَ اِلَّا هُوَۚ اَلْحَيُّ الْقَيُّوْمُ ەۚ لَا تَأْخُذُهٗ
سِنَةٌ وَّلَا نَوْمٌۗ لَهٗ مَا فِى السَّمٰوٰتِ وَمَا فِى الْاَرْضِۗ
مَنْ ذَا الَّذِيْ يَشْفَعُ عِنْدَهٗٓ اِلَّا بِاِذْنِهٖۗ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ
اَيْدِيْهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْۚ وَلَا يُحِيْطُوْنَ بِشَيْءٍ

مِّنْ عِلْمِهٖٓ اِلَّا بِمَا شَاۤءَۚ وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمٰوٰتِ
وَالْاَرْضَۚ وَلَا يَـُٔوْدُهٗ حِفْظُهُمَاۚ وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيْمُ

Allah, tidak ada tuhan selain Dia. Yang Mahahidup, Yang terus menerus mengurus (makhluk-Nya), tidak mengantuk dan tidak tidur. Milik-Nya apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi. Tidak ada yang dapat memberi syafaat di sisi-Nya tanpa izin-Nya. Dia mengetahui apa yang di hadapan mereka dan apa yang di belakang mereka, dan mereka tidak mengetahui sesuatu apa pun tentang ilmu-Nya melainkan apa yang Dia kehendaki. Kursi-Nya meliputi langit dan bumi. Dan Dia tidak merasa berat memelihara keduanya, dan Dia Mahatinggi, Mahabesar. (al-Baqarah/2: 255)

Berbagai proses yang kita saksikan seperti matahari bercahaya memproduksi energi (dengan daya dalam orde 10^{26} watt) yang seolah tanpa batas dan tak mungkin diganti dengan "kekayaan manusia" dan dikendalikan manusia, sebuah ukuran yang sangat besar bila dibandingkan dengan ukuran kebutuhan energi untuk aktivitas hidup manusia.

Manusia bisa memahami hukum–hukum alam dan takjub akan kehebatannya, tapi Allah sebagai Pemelihara, Mahasuci Allah yang telah menciptakan dan memelihara ini semua.

وَفِى الْاَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجٰوِرٰتٌ وَّجَنّٰتٌ مِّنْ
اَعْنَابٍ وَّزَرْعٌ وَّنَخِيْلٌ صِنْوَانٌ وَّغَيْرُ صِنْوَانٍ
يُّسْقٰى بِمَاۤءٍ وَّاحِدٍۙ وَّنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلٰى بَعْضٍ
فِى الْاُكُلِۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Dan di bumi terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, pohon kurma yang bercabang, dan yang tidak bercabang: disirami dengan air yang sama, tetapi Kami lebihkan tanaman yang satu dari yang lainnya dalam hal rasanya. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti.
(ar-Ra'd/13: 4)

Dalam Surah al-Baqarah/2: 164 ditegaskan tentang penciptaan langit dan bumi *(inna fī khalqis-samāwāti wal-arḍi)*, serta fenomena yang ada di planet bumi, proses terbentuknya kehidupan di planet bumi, merupakan ayat–ayat atau tanda–tanda kaum yang berakal. Surah ar-Ra'd/13: 4 di atas menceritakan tentang keanekaragaman tanaman yang juga sebagai indikator sebagai ayat–ayat atau tanda–tanda kaum yang berakal *(la āyātil li qaumiy ya'qilūn)*

Allah mengajarkan manusia agar menggunakan akal. Sebagai tambahan perlengkapan untuk memenuhi pertumbuhan kebutuhan dan tuntutan pada akal manusia, juga harus dilibatkan komponen yang lain, yaitu indera dan hati manusia: sejumlah perangkat lunak yang memiliki fungsi dan kekuatan tersendiri. Secara umum, pemanfaatan indera dan hati manusia dimaksudkan dan ditujukan sebagai pelengkap bagi pola pemberdayaan perangkat-perangkat internal pada diri manusia. Sebagaimana dijelaskan pada dua ayat Al-Qur'an berikut:

اَفَلَمْ يَسِيْرُوْا فِى الْاَرْضِ فَتَكُوْنَ لَهُمْ قُلُوْبٌ
يَّعْقِلُوْنَ بِهَآ اَوْ اٰذَانٌ يَّسْمَعُوْنَ بِهَاۚ فَاِنَّهَا لَا تَعْمَى
الْاَبْصَارُ وَلٰكِنْ تَعْمَى الْقُلُوْبُ الَّتِيْ فِى الصُّدُوْرِ

Maka tidak pernahkah mereka berjalan di bumi, sehingga hati (akal) mereka dapat memahami, telinga mereka dapat mendengar? Sebenarnya bukan mata itu yang buta, tetapi yang buta ialah hati yang di dalam dada. (al-Ḥajj/22: 46)

وَمَا كَانَ لِنَفْسٍ اَنْ تُؤْمِنَ اِلَّا بِاِذْنِ اللّٰهِ ۗ وَيَجْعَلُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِيْنَ لَا يَعْقِلُوْنَ

Dan tidak seorang pun akan beriman kecuali dengan izin Allah, dan Allah menimpakan azab kepada orang yang tidak mengerti. (Yūnus/10: 100)

Ada sebuah jalan untuk mendekatkan diri kepada Allah melalui perantaraan akal. Penggunaan akal juga berarti menghindari kemarahan Allah. Ayat Al-Qur’an di atas memberi peringatan keras, hendaknya akal yang merupakan salah satu anugerah internal pada manusia semestinya dipergunakan sebaik-baiknya dengan cara yang benar. Kemampuan akal mengintegrasikan pemikiran rasional dan perasaan meniadakan dikotomi antara sains dan agama. Akal bagi manusia, menjadi jalan ikhtiar untuk mendapatkan hidayah, agar menjadi orang yang beriman dan juga memelihara dan meningkatkan keimanannya. Akal menjadi jalan mengenal Allah, mempertegas posisi manusia sebagai hamba-Nya yang senantiasa mengesakan-Nya dan menyembah-Nya.

وَقَالُوْا لَوْ كُنَّا نَسْمَعُ اَوْ نَعْقِلُ مَا كُنَّا فِيْٓ اَصْحٰبِ السَّعِيْرِ

Dan mereka berkata, “Sekiranya (dahulu) kami mendengarkan atau memikirkan (peringatan itu) tentulah kami tidak termasuk penghuni neraka yang menyala-nyala.” (al-Mulk/67: 10)

Ayat di atas mengisyaratkan tentang adanya sebuah penyesalan karena tidak dipergunakannya akal, suatu karunia fasilitas yang melekat pada diri manusia. Tidak dipergunakannya akal tidak hanya menerima murka Allah, bahkan bisa berakibat manusia bisa mendapatkan siksaan menjadi penghuni neraka.

Al-Qur'an adalah kumpulan wahyu Allah yang memperjelas posisi alam semesta dan manusia. Anugerah kemampuan akal manusia, intuisi atau naluri intelektualitas manusia dan instruksi ayat–ayat Al-Qur'an mengantar manusia untuk mendapatkan jalan mengenal dan memberi makna kehidupan yang dijalaninya dalam *pagelaran* alam semesta, alam ruang dan waktu yang diciptakan Allah dalam waktu yang telah ditentukan.

Alam semesta merupakan laboratorium tempat eksperimen dalam skala yang sangat besar, di luar kapasitas kemampuan manusia di planet bumi. Manusia tidak bisa mencampuri sedikit pun apa yang sedang berlangsung di laboratorium alam semesta. Misalnya, manusia tidak bisa menghentikan sebuah proses reaksi termonuklir di matahari atau di bintang–bintang yang sangat jauh lokasinya. Ukuran massa matahari dan bintang–bintang jauh lebih besar sekitar 100.000 kali bahkan lebih besar lagi dari ukuran massa planet bumi, ukuran ruang tempat reaksi termonuklir jutaan kali ruang di planet Bumi, waktu reaksinya bermilyar tahun bahkan bisa lebih tua dari usia bumi dan kehidupan di bumi.

Pendek kata, ukuran ruang alam semesta seolah tidak terbatas bila dibandingkan dengan ukuran benda-benda yang pernah dilihat manusia. Manusia tidak lagi sanggup membayangkan luasnya dan besarnya alam semesta. Begitu pula kandungan isi materi alam semesta,

merentang dari yang sangat renggang, atom/molekul dalam ruang antar galaksi atau ruang antar bintang, atau di kawasan lubang hitam akan ditemukan materi yang sangat padat bahkan bisa menjadi kawasan singularitas akibat medan gravitasinya yang sangat kuat. Bentuk dan ukuran materi sangat beragam, ada yang berbentuk nebula, bongkahan batu, bola, galaksi spiral, galaksi tak beraturan, galaksi ellips, sehingga alam semesta melahirkan sifat dan karakter yang penuh dengan misteri bagi kehidupan fana manusia.

Misteri–misteri fenomena di alam semesta itu banyak yang berlalu tanpa rekaman dan komentar manusia, atau berlalu hanya dalam ingatan sekilas tanpa penjelasan sains. Walaupun demikian, pada akhirnya manusia menapak perkembangannya dalam sains dan teknologi. Misteri itu bukan saja menggugah rasa keingintahuan manusia atau rasa penasaran, tetapi juga mendorong untuk mengamati dan meneliti, mendorong manusia menjelajah ke dunia yang sangat jauh di alam semesta. Dalam proses penelitian itu manusia mengerahkan semua fasilitas internal akal yang dikaruniakan padanya, manusia menggali potensi dan kemampuannya untuk dapat memenuhi rasa keingintahuannya yang terus datang mengalir seolah tidak pernah berhenti.

Ilmu Allah sangat luas dan di luar jangkauan ilmu yang diberikan kepada seluruh manusia dan makhluk-Nya. Allah berfirman:

قُلْ لَّوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِّكَلِمٰتِ رَبِّيْ لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ
اَنْ تَنْفَدَ كَلِمٰتُ رَبِّيْ وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهٖ مَدَدًا

Katakanlah (Muhammad), "Seandainya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, maka pasti habislah lautan itu sebelum selesai (penulisan) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)." (al-Kahf/18: 109)

BAB 1

ENAM HARI PENCIPTAAN

Penciptaan jagat raya, meliputi langit, bumi dan segala isinya, terjadi dalam enam masa. Persoalan ini diungkapkan dalam Kitab-kitab Suci agama-agama samawi, yaitu Taurat, Injil dan Al-Qur'an. Sejalan dengan informasi ini, ilmu pengetahuan juga mengungkapkan bahwa jagat raya seperti yang ada saat ini terjadi melalui suatu proses yang amat panjang, yang memungkinkan untuk dikelompokkan menjadi enam masa. Dengan demikian, terdapat kesesuaian antara informasi Tuhan dan penjelasan yang diberikan para ilmuwan melalui telaah dan penelitiannya.

Bab ini membahas rentang waktu dalam penciptaan jagat raya, yaitu tentang apa yang dimaksud dengan penciptaan selama ’enam hari’ atau ’enam masa’? Selain itu, juga dipaparkan hal-hal lain yang terkait dengan proses penciptaan jagat raya. Karena itu, masalah yang berhubungan dengan penciptaan jagat raya juga diuraikan dalam kajian ini sebagai kelanjutannya. Persoalan-persoalan itu adalah tentang kesinambungan penciptaan dan kronologi dari penciptaan alam itu sendiri.

A. Penciptaan Langit, Bumi, dan Isinya

Ciptaan Allah meliputi langit, bumi, dan isinya. Semua itu merupakan bagian dari jagat raya yang ada dan diketahui saat ini. Makhluk-makhluk Tuhan itu, sesuai dengan informasi yang ditemukan dalam Al-Qur'an, diciptakan dalam enam masa. Dalam Al-Qur'an, penjelasan tentang masalah ini ternyata beragam dan terdapat dalam berbagai ayat yang tersebar dalam beberapa surah. Ada di antara ayat itu yang menyatakan bahwa penciptaan selama enam masa itu meliputi langit dan bumi. Ada pula ayat yang menjelaskan bahwa yang dimaksud adalah penciptaan langit, bumi, dan isinya. Namun, ada juga ayat yang menerangkan tentang penciptaan langit saja yang berlangsung selama dua masa, dan penciptaan bumi saja yang juga berlangsung selama dua masa. Kemudian dijelaskan pula bahwa penciptaan bumi dan isinya selama empat masa. Sehingga bila disatukan, maka akan dapat disimpulkan bahwa waktu penciptaan langit, bumi, dan isinya adalah enam masa.

1. Penciptaan Langit dan Bumi

Al-Qur'an menyebutkan bahwa penciptaan langit dan bumi terjadi selama enam masa. Informasi demikian diungkapkan sebanyak 7 (tujuh) kali dalam Kitab Suci ini. Di antara ayat yang menjelaskan hal ini adalah Surah Yūnus/10: 3, yaitu:

إِنَّ رَبَّكُمُ اللّٰهُ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ
فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ يُدَبِّرُ الْاَمْرَۗ
مَا مِنْ شَفِيْعٍ اِلَّا مِنْۢ بَعْدِ اِذْنِهٖۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ
رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوْهُۗ اَفَلَا تَذَكَّرُوْنَ

Sesungguhnya Tuhan kamu Dialah Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy

Khalaqa (خَلَقَ)

Kata ***khalaqa*** merupakan bentuk kata kerja lampau yang berarti 'telah menciptakan'. Dari kata ini, kita dapati pula kata *khalq* (penciptaan), *Khāliq* (Pencipta), dan *makhlūq* (ciptaan). Para ulama Kalam (Teolog Islam) berpendapat bahwa yang dimaksud dengan penciptaan dalam kata ini merupakan *af'al* (perbuatan) khusus hanya untuk Allah saja (lihat Surah al-A'rāf/7: 54: ……*Ingatlah! Segala penciptaan dan urusan menjadi hak-Nya. Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam.*), dan tidak untuk yang lain. Proses penciptaan ini, menurut mereka, dari sesuatu yang sebelumnya tidak ada, seperti yang termaktub dalam kalimat Al-Qur'an: *kun fayakūn* ("Jadilah, maka terjadilah"). Sementara para filosuf Muslim, mempunyai pendapat yang berbeda. Menurut mereka, sesuai dengan informasi Al-Qur'an, penciptaan merupakan proses menjadikan sesuatu dari materi yang sudah ada. Pendapat ini didasarkan pada Surah Fuṣṣilat/41: 11 yang artinya, "*Kemudian Dia menuju ke langit, dan (langit) itu masih berupa asap…*")

Istawā ‘alal ‘Arsy
(اِسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ)

Ungkapan di atas berarti ‘bersemayam di atas ‘Arsy’. Kata istawā berasal dari akar kata *sīn-wāw-yā'* (س و ي). Kata ini bermakna hal yang menunjuk pada yang lurus, tidak bengkok, sama, rata, di tengah, sempurna, tetap, teguh dan lainnya. Istawā bila dirangkai menjadi *istawā aṭ-ṭa‘ām* berarti makanan yang sudah matang, karena sudah sempurna memasaknya. Ungkapan *istawā ilas-samā'* artinya menuju ke langit atau berkehendak menuju ke sana untuk mengatur semua urusan yang berhubungan dengan langit dan bumi. Sedang *al-‘Arsy* pada pokoknya berarti sesuatu yang beratap. Pohon anggur yang dijalarkan di atas kayu agar batangnya menjalar dengan teguh disebut *ma‘rūsy*. ‘Arsy juga dapat diartikan sebagai singgasana raja yang lengkap, yaitu tempat bersemayam yang memiliki atap. Dari pengertian ini dapat ditarik pengertian maknawi yang berarti keteguhan dan kemantapan. Dari ungkapan demikian, dapat ditarik makna kekuasaan, keperkasaan, dan yang sejenisnya. Selanjutnya, ungkapan *istawā ‘alal-‘Arsy* untuk Allah dimaknai bahwa Dia bersemayam di atas ‘Arsy dan teguh di atasnya untuk mengatur segala urusan yang berhubungan dengan langit, bumi dan segala isinya.

(singgasana) untuk mengatur segala urusan. Tidak ada yang dapat memberi syafaat kecuali setelah ada izin-Nya. Itulah Allah, Tuhanmu, maka sembahlah Dia. Apakah kamu tidak mengambil pelajaran? (Yūnus/10: 3)

Tafsir

PADA PERMULAAN AYAT INI, Allah menegaskan bahwa Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam hari (masa). Hari yang dimaksud sebagai rentang waktu penciptaan, bukan seperti hari yang dipahami manusia saat ini, yaitu hari sesudah terciptanya langit dan bumi. Dengan demikian yang dimaksud dengan hari pada ayat ini adalah masa sebelum itu. Hari atau masa yang disebut dalam ayat ini, dalam tuntunan agama, hanya Allah saja yang mengetahui berapa lamanya. Dalam Al-Qur'an terdapat beberapa informasi tentang masalah ini. Ada ayat yang menyebut bahwa satu hari di sisi Allah sama dengan seribu tahun dalam hitungan manusia, seperti firman-Nya dalam Surah al-Ḥajj/22: 47, sebagai berikut:

وَاِنَّ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَاَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّوْنَ

Dan sesungguhnya sehari di sisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu. (al-Ḥajj/22: 47)

Pada ayat lain dijelaskan bahwa satu hari itu sama dengan lima puluh ribu tahun dalam hitungan manusia. Keterangan ini seperti yang disebutkan dalam Surah al-Ma‘ārij/70: 4, sebagai berikut:

Para malaikat dan Jibril naik (menghadap) kepada Tuhan, dalam sehari setara dengan lima puluh ribu tahun. (al-Ma'ārij/70: 4)

Selanjutnya Allah menerangkan bahwa Dia adalah Pemilik dan Pengatur seluruh alam dan isinya. Hal ini merupakan ungkapan yang logis. Pencipta sesuatu adalah pemilik dan pengaturnya, dan ini pula yang hendak ditegaskan Allah tentang masalah yang terkait dengan alam semesta ini. Selain itu, penegasan ini juga untuk menunjukkan bahwa Dialah Yang Mahakuasa. Karena itu, hanya Dia yang berhak disembah oleh semua makhluk di alam ini.

Penciptaan langit dan bumi dalam enam masa ini juga disebutkan dalam beberapa ayat lain, seperti yang terdapat pada Surah Hūd/11: 7, sebagai berikut:

وَهُوَ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ وَّكَانَ عَرْشُهٗ عَلَى الْمَاۤءِ لِيَبْلُوَكُمْ اَيُّكُمْ اَحْسَنُ عَمَلًا

Dan Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, dan adalah 'Arsy-Nya di atas air, agar Dia menguji siapakah di antara kamu yang lebih baik amalnya. (Hūd/11: 7)

Bila diperhatikan, ungkapan penciptaan langit dan bumi dalam enam masa pada ayat ini, dikaitkan dengan informasi bahwa 'Arsy Allah berada di atas air. Artinya, air ternyata sudah ada ketika langit dan bumi diciptakan. Dengan kata lain, air telah ada pada saat awal penciptaan. Air dalam hal ini dapat dimanknai sebagai unsur asal alam semesta yaitu hidrogen. Keterangan ini merupakan isyarat bahwa air adalah unsur pokok dalam penciptaan makhluk hidup. Karena dalam kenyataannya, semua makhluk hidup berasal dari air dan memang memerlukan air. Selanjutnya diterangkan pula bahwa tujuan dari semua penjelasan itu adalah untuk menguji siapa di antara manusia yang lebih baik perbuatannya.

Dalam Surah al-Ḥadīd/57: 4 disebutkan bahwa penciptaan langit dan bumi dalam enam masa ini dikaitkan dengan pengetahuan Allah tentang hal-hal lain. Ayat itu adalah sebagai berikut:

هُوَ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِۗ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِى الْاَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاۤءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيْهَاۗ وَهُوَ مَعَكُمْ اَيْنَ مَا كُنْتُمْۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ بَصِيْرٌ

Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa: kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia mengetahui apa yang masuk ke dalam bumi dan apa yang keluar dari dalamnya, apa yang turun dari langit dan apa yang naik ke sana. Dan Dia bersama kamu di mana pun kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan. (al-Ḥadīd/57: 4)

Keterangan yang ditambahkan setelah pernyataan penciptaan langit dan bumi dalam enam masa adalah bahwa Allah mengetahui apa yang masuk dan keluar dari bumi serta apa yang turun dan naik ke langit. Selain itu, Allah juga mengetahui secara rinci apa yang diperbuat manusia. Penjelasan ini untuk menegaskan bahwa sebagai Pencipta, Allah mengetahui segala apa yang terjadi pada ciptaan-Nya. Tidak satu pun peristiwa yang luput dari pengetahuan-Nya.

Dalam Surah al-Furqān/25: 59 disebutkan bahwa penciptaan langit dan bumi dalam enam masa ini dikaitkan dengan

penjelasan tentang sifat Allah. Perhatikan bunyi ayat berikut:

ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ وَمَا بَيۡنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٖ ثُمَّ ٱسۡتَوَىٰ عَلَى ٱلۡعَرۡشِۚ ٱلرَّحۡمَٰنُ فَسۡـَٔلۡ بِهِۦ خَبِيرٗا

Yang menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy, (Dialah) Yang Maha Pengasih, maka tanyakanlah (tentang Allah) kepada orang yang lebih mengetahui (Muhammad). (al-Furqān/25: 59)

Ayat ini mengaitkan penciptaan langit dan bumi dalam enam masa dengan salah satu sifat Allah, yaitu Maha Pengasih. Ungkapan ini menjelaskan bahwa Allah Sang Pencipta sangat kasih kepada semua makhluk yang telah diciptakan-Nya. Penciptaan itu sendiri telah menunjukkan bahwa Dia memang Mahakasih. Selanjutnya, Dia pula yang akan selalu memiliki, menjaga, dan memelihara semua ciptaan-Nya.

Penciptaan langit dan bumi dalam enam masa juga dikaitkan dengan sifat Allah yang lain, yaitu pelindung dan penolong. Perhatikan Surah as-Sajdah/32: 4 berikut ini:

ٱللَّهُ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ وَمَا بَيۡنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٖ ثُمَّ ٱسۡتَوَىٰ عَلَى ٱلۡعَرۡشِۖ مَا لَكُم مِّن دُونِهِۦ مِن وَلِيّٖ وَلَا شَفِيعٍۚ أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ

Allah yang menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy. Bagimu tidak ada seorang pun penolong maupun pemberi syafa'at selain Dia. Maka apakah kamu tidak memperhatikan? (as-Sajdah/32: 4)

Ayat ini mengisyaratkan bahwa setelah menciptakan semua yang ada, maka Allah juga yang akan selalu melindungi dan menolong para makhluk. Inilah bentuk kasih sayang Allah kepada makhluk-Nya. Dia tidak akan meninggalkan ciptaan-Nya dalam suatu kesulitan. Karena itu, bila ada makhluk yang mengalami kekurangan atau hal lain, Dia menganjurkan untuk meminta atau memohon kepada-Nya, dan Dia pasti akan mengabulkan (lihat juga Surah Gāfir/40: 60 dan Surah al-Baqarah/2: 186).

Dalam ayat lain, penciptaan langit dan bumi dalam enam masa juga dikaitkan dengan sifat Allah yang tidak pernah letih, meski telah mencipta sedemikian banyak makhluk. Hal ini disebutkan dalam Surah Qāf/50: 38 berikut:

وَلَقَدۡ خَلَقۡنَا ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ وَمَا بَيۡنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٖ وَمَا مَسَّنَا مِن لُّغُوبٖ

Dan sungguh, Kami telah menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dalam enam masa, dan Kami tidak merasa letih sedikit pun. (Qāf/50: 38)

Ayat ini menginformasikan bagaimana keperkasaan Allah yang tidak pernah ditimpa keletihan atau kelelahan. Walaupun telah melakukan kegiatan yang sangat hebat, yaitu mencipta tujuh langit, bumi, dan segala isinya, namun Dia tetap perkasa. Inilah salah satu hal yang membedakan Allah dari manusia yang selalu merasa letih atau lelah setelah bekerja berat.

Penting untuk diperhatikan, meski yang disebut dalam ayat-ayat di atas hanya langit dan bumi, tetapi yang dimaksud adalah semua yang ada di alam ini. Sebab, yang dimaksud dengan langit adalah semua hal

yang ada di atas, dan yang dimaksud dengan bumi adalah semua hal yang di bawah. Dalam kaitan ini, termasuk pula seluruh makhluk yang ada di antara keduanya. Makna demikian sebagaimana dijelaskan dalam Surah al-Furqān/25: 59, seperti yang telah disebutkan pada pembahasan sebelumnya.

2. Penciptaan Tujuh Langit dalam Dua Masa

Uraian di atas menjelaskan bahwa enam masa itu meliputi penciptaan langit, bumi, dan isinya. Pertanyaannya, apakah langit, bumi, dan segala isinya diciptakan secara bersamaan atau terpisah? Hasil telaah dan penelitian menyimpulkan bahwa proses penciptaan langit dan bumi terjadi secara terpisah. Berikut penjelasan dari masing-masing penciptaan.

Penciptaan tujuh langit itu terjadi dalam dua masa. Allah memberikan informasi yang demikian, sebagaimana yang disebutkan dalam Surah Fuṣṣilat/41: 12, yaitu:

فَقَضٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ فِيْ يَوْمَيْنِ وَاَوْحٰى فِيْ كُلِّ سَمَاۤءٍ اَمْرَهَا ۗ وَزَيَّنَّا السَّمَاۤءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيْحَ ۖ وَحِفْظًا ۗ ذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِ

Lalu diciptakan-Nya tujuh langit dalam dua masa, dan pada setiap langit Dia mewahyukan urusan masing-masing. Kemudian langit yang dekat (dengan bumi), Kami hiasi dengan bintang-bintang, dan (Kami ciptakan itu) untuk memelihara. Demikianlah ketentuan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. (Fuṣṣilat/41: 12)

Tafsir

Ayat ini menerangkan bahwa Allah menyempurnakan kejadian langit dengan menjadikannya tujuh lapis dalam dua masa. Masa yang dimaksud, sebagaimana dijelaskan sebelumnya, adalah dua periode yang rentang waktunya sangat panjang. Pada awalnya, Allah menciptakan langit pertama, dan kemudian disempurnakan menjadi tujuh

Yaumaini (يَوْمَيْنِ)

Kata ini merupakan bentuk dual atau *muṡannā* (yang menunjukkan dua) dari kata yaum, yang artinya hari, masa, atau periode. Secara harfiah dan yang biasa digunakan, kata ini berarti 'hari'. Namun dalam ayat-ayat lain diungkapkan bahwa yaum memiliki rentangan waktu 1.000 tahun (al-Ḥajj/22: 47), atau 50.000 tahun (al-Ma'ārij/70: 4). Karena itu, banyak ulama bersepakat bahwa makna kata yaum beragam, sesuai konteks ayat atau kalimatnya. Bila menunjuk waktu dalam satu minggu, bulan, atau tahun, maka yang dimaksud adalah hari seperti yang biasa dipahami. Tetapi bila menunjuk pada proses penciptaan langit atau bumi, maka yang dimaksud adalah periode yang rentang waktunya sangat lama.

langit yang berlapis-lapis. Dalam Surah al-Baqarah/2: 29 disebutkan:

هُوَ الَّذِيْ خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِى الْاَرْضِ جَمِيْعًا ثُمَّ اسْتَوٰٓى اِلَى السَّمَاۤءِ فَسَوّٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ

Dialah Allah, yang menciptakan segala apa yang ada di bumi untukmu kemudian Dia menuju ke langit, lalu Dia menyempurnakannya menjadi tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu. (al-Baqarah/2: 29)

Selanjutnya dijelaskan bahwa setiap langit memiliki fungsi dan keadaan yang berbeda. Masing-masing langit mempunyai kegunaan yang berbeda untuk kepentingan makhluk yang ada di bawahnya, misalnya: langit yang berfungsi memperkuat gaya tarik planet-planet, sehinga benda-benda tetap bergerak pada orbitnya, tidak oleng, atau menyimpang yang mungkin bisa menyebabkan tabrakan antara satu dengan lainnya

Langit yang terdekat dengan bumi, dihiasi dengan bintang-bintang yang gemerlapan. Ada bintang yang bercahaya sendiri, dan ada pula yang hanya memantulkan cahaya sinar matahari atau bintang lainnya. Karena itu, cahayanya terlihat berbeda antara bintang yang satu dengan lainnya. Dan ketidaksamaan cahaya ini menimbulkan keindahan yang tiada taranya.

Semua ini merupakan ciptaan Allah Yang Mahakuasa, dan tunduk pada ketetapan-Nya. Tidak ada satu pun yang menyimpang dari ketentuan yang telah digariskan. Inilah kekuasaan Dia Yang Mahakuasa.

3. Penciptaan Bumi dalam Dua Masa

Penciptaan bumi, sebagaimana penciptaan langit, terjadi dalam dua masa pula. Tuhan mengisyaratkan hal ini dalam Surah Fuṣṣilat/41: 9 sebagai berikut:

قُلْ اَىِٕنَّكُمْ لَتَكْفُرُوْنَ بِالَّذِيْ خَلَقَ الْاَرْضَ فِيْ يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُوْنَ لَهٗٓ اَنْدَادًا ۗ ذٰلِكَ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَ

Katakanlah: "Pantaskah kamu ingkar kepada Tuhan yang menciptakan bumi dalam dua masa dan kamu adakan pula sekutu-sekutu bagi-Nya? Itulah Tuhan seluruh alam. (Fuṣṣilat/41: 9)

Tafsir

ALLAH MEMERINTAHKAN Muhammad bertanya kepada orang-orang kafir, mengapa mereka mengingkari dan menyekutukan Allah yang telah menciptakan bumi dalam dua masa, padahal mereka tahu bahwa Dialah Pencipta alam seisinya? Mahasuci Allah dari segala yang mereka bayangkan.

Pertanyaan ini dimaksudkan untuk mencela orang-orang musyrik karena menyembah berhala. Seakan yang ditanyakan adalah mengapa mereka menyembah berhala yang terbuat dari batu yang mereka pahat, bukan menyembah Penciptanya (Tuhan)? Padahal bila ditanyakan siapa pencipta langit dan bumi, mereka menjawab penciptanya adalah Allah. Dalam Surah al-'Ankabūt/29: 61 dijelaskan sebagai berikut:

وَلَىِٕنْ سَاَلْتَهُمْ مَّنْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَيَقُوْلُنَّ اللّٰهُ ۗ فَاَنّٰى يُؤْفَكُوْنَ

Dan jika engkau bertanya kepada mereka: "Siapakah yang menciptakan langit dan bumi dan menundukkan matahari dan bulan?" Pasti mereka akan menjawab, "Allah." Maka mengapa mereka bisa dipalingkan (dari kebenaran). (al-'Ankabūt/29: 61)

Ayat 9 Surah Fuṣṣilat di atas juga memberikan informasi tentang penciptaan bumi dalam dua periode. Sebagian ahli tafsir berpendapat, maksud penciptaan bumi pada ayat ini adalah menciptakan wujudnya dalam dua masa. Disimpulkan demikian, karena pada waktu diciptakan langit dan bumi, hari atau siang dan malam seperti yang diketahui sekarang belum ada. Sedang menurut pandangan ilmiah, maksudnya adalah pembentukan bumi dalam dua masa. Ini berarti bahwa pembentukan bumi dari awal sampai pada keadaannya seperti sekarang mengalami proses selama dua periode.

Hari atau periode pertama dari masa penciptaan bumi, adalah rentang waktu sekitar miliaran tahun yang lalu, yaitu ketika yang ada hanya awan debu dan gas yang mengapung di angkasa yang mulai mengecil. Materi pada pusat awan itu mengumpul menjadi matahari. Sedang sisa gas dan debunya memipih berbentuk cakram di sekitar matahari. Kemudian butir-butir debu dalam awan itu saling melekat dan membentuk planetisimal yang kemudian saling bertabrakan membentuk planet. Di antara planet-planet itu adalah bumi.

Hari atau periode kedua diawali ketika proses pemanasan akibat peluruhan radioaktif menyebabkan proto bumi meleleh, dan bahan-bahan yang berat seperti besi tenggelam ke perut bumi, sedang yang ringan seperti air dan karbondioksida beralih ke luar. Planet bumi kemudian mendingin. Kemudian sekitar 2,5 miliar tahun, bumi mulai terlihat seperti yang kita temukan saat ini.

Al-Arḍ (الأرض)

SECARA HARFIYAH, kata al-arḍ berarti bumi: yaitu salah satu planet yang merupakan anggota dari tata surya. Dalam Al-Qur'an, kata ini selalu disebut dalam bentuk mufrad atau tunggal. Karena itu, ada yang berpendapat bahwa bumi itu hanya satu, bukan tujuh seperti langit. Namun demikian, bumi, menurut ilmu kebumian (geologi), terdiri dari beberapa lapisan. Dalam Al-Qur'an juga disebutkan bahwa sebagian bumi terdiri dari tujuh lapis seperti halnya langit yang terdiri dari tujuh lapis (lihat Surah aṭ-Ṭalāq/65: 12). Sampai saat ini, baru planet inilah yang diketahui sebagai tempat yang dihuni makhluk hidup, termasuk manusia. Hal ini, sejauh yang diketahui, karena bumi merupakan satu-satunya planet yang banyak mengandung air dan oksigen.

4. Penciptaan Isi Bumi dalam Dua Masa

Setelah Allah menciptakan langit dalam dua masa, dan bumi dalam dua masa pula, selanjutnya diciptakan makhluk-makhluk lain yang akan mengisi bumi dan langit atau ruang yang terdapat di atas bumi. Proses ini merupakan penyempurnaan dari ciptaan-Nya. Tujuannya, memperindah bumi ini dengan gunung-gunung, beragam tumbuhan, dan hal-hal yang diperlukan bagi kehidupan manusia serta makhluk lain. Dalam Surah Fuṣṣilat/41: 10, dijelaskan sebagai berikut:

Dan Dia ciptakan padanya gunung-gunung yang kokoh di atasnya. Dan kemudian Dia berkahi, dan Dia tentukan makanan-makanan (bagi penghuni)nya dalam empat masa, memadai untuk (memenuhi kebutuhan) mereka yang memerlukannya. (Fuṣṣilat/41: 10)

Aqwātahā (أقواتها)

KATA *AQWĀTAHĀ* disebut dalam Al-Qur'an hanya satu kali, yaitu pada ayat ini saja. Kata aqwāt merupakan bentuk plural (jamak) dari *qūt*. Kata ini berasal dari *qā*, *wā*, dan *tā'*, yang artinya genggaman, pemeliharaan, atau kemampuan. Dari kata ini muncul makna lain, yaitu makanan, karena dengannya makhluk dapat tetap hidup dan terhindar dari kelaparan yang dapat menyebabkan kematian. Kata aqwāt yang berarti makanan dianggap oleh sebagian ulama sebagai makna yang terbatas. Quraish Shihab, setelah meneliti berbagai pendapat para mufassir, cenderung memahaminya dengan pengertian umum, yang mencakup makanan, pemeliharaan, dan pengawasan Allah. Karenanya, penetapan makna qūt tidak hanya terkait dengan makanan yang bersifat jasmani saja, tetapi juga mencakup semua pengaturan Allah terhadap segala sesuatu yang ada di bumi, baik yang sudah diketahui manusia, maupun yang belum.

Tafsir

Allah menciptakan bumi dan gunung-gunung yang ada dalam dua masa. Tujuannya, memperlihatkan keindahan penciptaan dan hukum yang berlaku pada bumi. Dengan adanya gunung-gunung, permukaan bumi menjadi indah, tidak monoton, dan tidak membosakan. Keberadaan gunung menjadikan sebagian bumi berupa dataran tinggi, sedang lainnya sebagai lembah dan dataran rendah. Kesemuanya membentuk keharmonisan hamparan bumi ciptaan Allah.

Allah juga melingkupi bumi seisinya dengan keberkahan bagi makhluk-Nya, termasuk manusia. Bumi diisi dengan segala keperluan makhluk, dari makanan yang berupa tumbuhan dan hewan, udara untuk bernafas, lautan yang luas dengan segala isinya, barang tambang yang terpendam di perut bumi, dan lain sebagainya.

Penciptaan bumi dengan segala isinya ini terjadi dalam empat masa. Jika pada ayat sebelumnya (lihat Fuṣṣilat/41: 9) dijelaskan bahwa bumi dicipta dalam dua masa, maka bisa dipahami bahwa penciptaan isi bumi terjadi dalam dua masa pula. Dengan demikian, empat masa dalam ayat ini merupakan rentang waktu penciptaan bumi dan semua yang ada padanya, baik yang ada di atas permukaan, maupun yang ada di dalam perutnya.

Tafsiran ilmiah tentang empat hari/ masa ini bisa jadi seperti yang diungkapkan dalam empat periode dalam kurun waktu geologi berikut: Pertama, proterozoikum; pada masa ini kehidupan masih sangat tidak jelas. Kedua, paleozoikum; pada masa ini kehidupan mulai jelas, yaitu ditandai dengan keberadaan binatang amfibi, reptil, ikan-ikan besar, dan tumbuhan paku. Ketiga, mesozoikum; masa ini disebut sebagai kehidupan pertengahan, yang ditandai oleh berlimpahnya vegetasi dan binatang laut, komodo, dan pohon daun lebar. Keempat, kenozoikum; masa ini disebut sebagai kehidupan baru, yang ditandai oleh banyaknya kehidupan dari masa sebelumnya yang punah. Pada masa ini muncul gajah, pepohonan semakin berkembang, dan yang paling penting adalah mulai munculnya manusia.

Dari paparan di atas terungkap bahwa proses penciptaan langit adalah dua masa, penciptaan bumi dalam dua masa pula, dan penciptaan semua yang ada di bumi juga berlangsung selama dua masa. Bila ketiga penciptaan itu disatukan, maka didapatkan hitungan sebagai enam masa yang diperlukan dalam penciptaan seluruh jagat raya dan isinya. Inilah penjelasan tentang penciptaan tujuh langit, bumi, dan segala isinya dalam enam masa. Dalam kaitan dengan isi langit dan bumi, tercakup semua yang ada di antara keduanya, termasuk matahari, bulan, bintang, tumbuhan, hewan, gunung, dan lain sebagainya.

Dari uraian ini, dapat disimpulkan bahwa makna satu ayat ternyata tidak berlawanan dengan ayat lain. Bahkan, bila diteliti dengan seksama, akan tampak bahwa antara satu ayat akan menjelaskan ayat lainnya, sehingga kesemuanya akan menampilkan kesempurnaan pengertian dari ciptaan Allah. Inilah salah satu bentuk kesempurnaan Allah Yang Mahasempurna.

Kajian Astronomis

Tentang penciptaan alam semesta, dalam beberapa ayat Al-Qur'an dinyatakan enam hari penciptaan. Ada pertanyaan yang mengusik keingintahuan manusia terkait dengan pemaknaan fisis proses penciptaan tersebut. Pertanyaan itu adalah apakah makna enam hari penciptaan sebagaimana yang dimaksud dalam Al-Qur'an? Adakah maknanya sesuai dengan temuan ilmiah yang dihasilkan dari penelitian para ilmuwan.

Paparan berikut ini dimaksudkan untuk menjelaskan hal-hal yang mengusik hati tersebut. Pendapat-pendapat yang diuraikan merupakan temuan yang diupayakan oleh para sarjana yang menekuni bidang yang dibicarakan. Berikut adalah uraiannya.

Achmad Marconi (lihat: *Bagaimana Alam Semesta Diciptakan, Pendekatan Al-Qur'an dan Sains Modern*, Pustaka Jaya, 2003) menjelaskan bahwa bentuk tunggal dari kata *ayyām* adalah *yaum*. Kata yaum ini dalam arti sehari-hari dipakai untuk menunjukkan keadaan terangnya siang, diterjemahkan sebagai masa. Sedang bentuk jamaknya: *ayyām*, dapat berarti beberapa hari dan bahkan dapat berarti waktu yang lama. Dilihat dari penggunaan kata *ayyām* dalam Al-Qur'an, maka dengan pengertian tersebut jelas sekali bahwa kata *ayyām* menunjukkan sifat relatif waktu dengan memperbandingkan waktu manusia dengan waktu yang berlaku bagi gerak energi-materi alam semesta.

Menurut **Abdullah Yusuf Ali** (*The Holy Qur'an, Text, Translation and Commentary*, 1934), kata *yaum* (bentuk tunggal dari ayyām) disetarakan dengan kata dalam bahasa Inggris age atau aeon. Oleh Abdus Su'ūd, ahli tafsir abad ke-16, kata yaum disetarakan dengan pengertian peristiwa atau naubat. Memperhatikan berbagai pendapat itu, kata yaum lebih tepat bila diterjemahkan sebagai tahap, atau periode, atau masa. Dengan demikian kalimat *fī sittati ayyām* dalam ayat-54 Surah al-A'rāf, tepat untuk diterjemahkan sebagai 'dalam enam masa'.

Stephen Hawking (*The Universe in the Nutshell*, 2001), mengilustrasikan terbentuknya Jagat Raya ('bumi dan langit') ini dalam sembilan periode.

Periode-I: Era Plank (t = 0 sampai dengan 10^{-43} detik), yaitu sejak terjadinya Dentuman Besar (Big Bang) dari Singularity sampai waktu 10^{-43} detik. Absolute Unknown Era, exotic law of physics.

Periode-II: Era Grand Unified Theory (10^{-43} – 10^{-35} detik). Dimulai ketika umur Jagat Raya baru sekitar 10^{-43} detik. Pada Era ini, keseimbangan materi dan anti-materi akan dimenangkan oleh materi.

Periode-III: Era Gaya Nuklir-Lemah (Electro-weak Era)(10^{-35} – 10^{-10} detik). Dimulai ketika umur Jagat Raya 10^{-35} detik. Pada era ini mulai terbentuk materi-materi fundamental: quarks dan antiquarks.

Periode-IV: Era Hadron-Lepton (10^{-10} – 1 detik). Diawali ketika Jagat Raya berumur 10^{-10} detik. Quark mengalami aggregasi sesamanya membentuk materi penyusun inti-atom: proton, netron, meson dan baryons.

Periode-V: Era Nucleosyntheses (1 detik – 3 menit). Dimulai ketika Jagat Raya

berumur 1 detik. dimana proton, netron saling bergabung membentuk inti-inti atom (Atomic nuclei).

Periode-VI: (3 menit – 300.000 tahun) Dimulai ketika Jagat Raya berumur 3 Menit. Pada periode ini, terbentuklah untuk pertama kalinya inti atom yang stabil: serta terjadinya kopling materi dan radiasi.

Periode-VII: (300.000 tahun – 1000 Juta tahun). Dimulai ketika Jagat Raya berumur 300.000 tahun. Pada periode ini terjadi pemisahan materi dan energi. Jagat raya menjadi transparan untuk radiasi kosmis.

Periode-VIII: (1000 Juta – 15.000 Juta Tahun). Dimulai ketika umur Jagat Raya mencapai 1000 Juta tahun. Klaster-klaster materi membentuk quarsar, bintang-bintang, serta proto-Galaksi. Bintang-bintang mulai mensintesis materi-materi berat.

Periode-IX: Dimulai ketika umur Jagat Raya mencapai 15.000 Juta tahun. Galaksi-galaksi baru mulai membentuk tata-surya tata-surya. Atom-atom bergabung membentuk molekul-molekul kompleks, sebagai awal kehidupan.

Terkait penjelasan tentang enam masa, dalam buku (Bagaimana Alam Semesta Diciptakan. Pendekatan Al-Qur'an dan Sains Modern, 2003), Marconi menggabungkan periode-I dan II dari Hawking sebagai Masa Pertama. Dan Periode-IV, V, dan VI sebagai Masa Ketiga. Achmad Marconi kemudian menjelaskan pengertian enam masa kejadian semesta alam, secara singkat demikian:

1. **Masa Pertama,** terjadinya 'Dentuman Besar' (Big Bang). Waktu t = 0 sampai waktu $t = 10^{-43}$ detik, pada saat suhu alam semesta atau Jagat Raya, mencapai $T=10^{32}$ °K. Pada suhu ini gaya Gravitasi memisahkan diri dari gaya Tunggal (Superforce). Kontinum Ruang-Waktu yang lahir masih berujud samar-samar, dimana energi dan ruang-waktu tidak jelas bedanya.

2. **Masa Kedua,** terbentuknya 'Sup Kosmos' (Cosmos Soup). Akhir masa pertama, hingga suhu Alam Semesta turun sampai $T=10^{11}$ °K. Alam semesta mengalami proses inflasi. Gravitasi muncul sebagai pernyataan adanya materi, dan gaya inti-kuat memisahkan diri dari gaya inti-lemah dan gaya elektromagnetis. Pemisahan terjadi pada suhu $T = 10^{27}$ °K, pada waktu $t = 10^{-33}$ detik. Fundamental sub-atomic particles: quarks dan antiquarks, mulai terbentuk

3. **Masa Ketiga,** Sintesa Inti Atom (Nucleosyntheses). Akhir masa kedua, hingga suhu Jagat Raya turun sampai $T=10^{9}$ °K. Pada masa ini dimulailah sintesa atau pembentukan inti-inti atom. Quarks bergabung sesamanya, membentuk inti-inti atom, seperti: proton, netron, meson, dan lain-lain.

4. **Masa Keempat,** tahap keempat dimulai sejak berakhirnya tahap ketiga, hingga temperatur Jagat Raya berada dibawah 10^{8} °K, kerapatan materi tinggal sepersepuluh kilogram per liter. Dalam tahap ini ada kemungkinan terjadinya pengelompokan-pengelompokan materi fundamental, elektron mulai terbentuk, namun masih dalam keadaan bebas, dan belum terikat oleh inti-atom.

5. **Masa Kelima,** terbentuknya atom-atom yang stabil. Artinya elektron-elektron mulai terikat oleh inti-inti atom, dan terjadilah atom-atom yang stabil di Jagat Raya ini. Terjadi pemisahan materi dan radiasi, sehingga alam semesta menjadi tembus cahaya. Proto-galaksi mulai terbentuk.
6. **Masa Keenam,** terbentuknya Galaksi, bintang, tata-surya dan planet.

Pemahaman lain tentang enam masa penciptaan di bahas di bagian berikut ini.

Pelajaran

1. Allah menciptakan tujuh lapis langit, bumi, dan semua isinya dalam enam periode, dengan rincian langit dicipta dalam dua masa, bumi dicipta dalam dua masa, dan semua makhluk di antara keduanya dicipta dalam dua masa pula.

2. Setelah mencipta semua makhluk ini, Allah tidak sedikit jua merasa letih. Bahkan Dia selalu menunjukkan kasih sayang pada ciptaan-Nya dengan terus menjaga, melindungi, dan menolong semua makhluk-Nya.
3. Semua makhluk merupakan ciptaan Allah. Karena itu, Dia akan selalu mengetahui apa saja yang terjadi pada mereka.

4. Dengan demikian, hanya Allah saja yang layak menjadi tujuan manusia dalam beribadah karena Dia yang menciptakan semua makhluk, dan bukan patung dan berhala yang mereka buat sendiri.

B. Kesinambungan Penciptaan Dan Kronologinya

Setelah langit dan bumi tercipta, sebagaimana yang telah diuraikan, Allah menciptakan isi jagat raya ini. Semua yang ada di antara langit dan bumi dicipta untuk melengkapi keberadaan alam raya. Salah satu dari ciptaan Allah yang disempurnakan perwujudannya adalah bumi, yang merupakan lokasi hunian bagi makhluk hidup. Selanjutnya diciptakan pula makhluk-makhluk lain yang akan mengisi bumi dan langit atau ruang yang terdapat di atas bumi. Semua makhluk Allah ini dicipta secara berkesinambungan tanpa henti. Maksud dari ungkapan ini adalah bahwa ketika Allah selesai dengan suatu penciptaan, maka kemudian Dia melanjutkannya dengan ciptaan lain. Dari sini terdapat dua hal dari aktivitas penciptaan, yaitu keberlanjutan penciptaan dan kronologinya.

1. Keberlanjutan Penciptaan

Penciptaan jagat raya terus berlanjut dan tidak pernah berhenti. Allah sengaja melakukan yang demikian untuk mengisyaratkan bahwa apa yang dilakukan-Nya selalu berkelanjutan. Pada sisi lain, hal seperti ini memberikan informasi bahwa Allah selalu dalam keadaan aktif, dan tidak diam atau menganggur, seperti dugaan sebagian orang. Dalam Surah al-A‘rāf/7: 54, dijelaskan sebagai berikut:

اِنَّ رَبَّكُمُ اللّٰهُ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِۗ يُغْشِى الَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهٗ حَثِيْثًاۙ وَّالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُوْمَ مُسَخَّرٰتٍۢ بِاَمْرِهٖٓ ۗ اَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْاَمْرُۗ تَبٰرَكَ اللّٰهُ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَ

Sungguh Tuhanmu (adalah) Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas ‘Arsy. Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat. (Dia ciptakan) matahari, bulan dan bintang-bintang tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah! Segala penciptaan dan urusan menjadi hak-Nya. Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam". (al-A‘rāf/7: 54)

An-Nujūm (النجوم)

Kata ini merupakan bentuk jamak (plural) dari an-Najm, yang artinya bintang. Jadi, *an-Nujūm* berarti bintang-bintang. Penggunaan istilah ini menunjukkan bahwa bintang yang ada di alam raya itu jumlahnya sangat banyak. Bahkan ada ilmuwan yang menyatakan bahwa seluruh bintang yang ada di ruang angkasa itu jumlahnya sekitar 30.000.000.000 (tiga puluh miliar) lebih. Setiap bintang mempunyai bentuk dan besar yang berbeda-beda. Ada di antaranya yang lebih besar dari matahari, dan ada pula yang lebih kecil. Masing-masing bintang bergerak pada porosnya dan berputar sesuai dengan garis orbitnya. Dengan kekuasaan-Nya yang tidak terbatas, Allah telah menetapkan ukuran dan keadaan masing-masing makhluk-Nya. Bintang-bintang yang jumlahnya miliaran dan semuanya bergerak dalam orbit masing-masing, ternyata tidak bertabrakan antara yang satu dengan lainnya. Ciptaan Allah ini juga memberi manfaat bagi manusia, antara lain untuk petunjuk arah, baik ketika di hutan, di padang pasir, di lautan, dan di tempat-tempat lain. Seorang musafir akan mengetahui arah tempat yang akan dituju dengan cara memperhatikan letak bintang-bintang itu.

Tafsir

PADA PERMULAAN AYAT INI, Allah menegaskan bahwa Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa. Karena itu, Dia pula Pemilik dan Penguasa dari segala yang diciptakannya. Setelah keduanya terwujud, Allah ternyata tidak berhenti dalam penciptaan. Dia terus mencipta makhluk-makhluk lain untuk menyempurnakan apa yang telah ada. Dengan kelanjutan penciptaan itu, Allah mengisyaratkan bahwa Dia memang Mahasempurna dan selalu menginginkan kesempurnaan dalam ciptaan-Nya.

Sebagai kelanjutan penciptaan, Allah menciptakan siang dan malam. Keduanya merupakan akibat logis dari diciptakan semua planet, termasuk bumi, matahari, bulan, dan bintang-bintang yang bergerak pada porosnya. Karena bumi berputar pada sumbunya, maka permukaan bumi yang menghadap matahari dan terkena sinarnya selalu berubah. Wilayah yang menghadap matahari akan terkena sinar yang menjadikannya terang benderang, dan saat seperti ini disebut siang hari. Sedang daerah atau wilayah yang membelakangi matahari, tidak terkena sinar yang mengakibatkannya berada dalam kegelapan, dan waktu yang demikian disebut malam hari.

Bumi mengitari matahari dengan sumbu rotasi yang miring terhadap bidang orbitnya. Akibat pergerakan ini, terjadilah perubahan suhu udara di segala tempat. Di bumi, terjadi perubahan musim yang banyak dirasakan oleh mereka yang tinggal agak jauh dari garis katulistiwa. Perubahan musim mengakibatkan terjadinya hal-hal lain yang semuanya merupakan kelanjutan dari penciptaan-Nya, seperti: benda-benda yang masuk ke tanah dan yang keluar darinya. Yang masuk ke tanah: air, hewan, dan lainnya. Sedang yang keluar seperti: tanaman, bahan tambang, gas, dan lainnya. Allah juga terus mencipta benda-benda yang turun atau naik ke langit, seperti air hujan yang turun dari langit, dan uap atau gas yang naik dari bawah ke atas menuju langit. Allah berfirman:

هُوَ الَّذِيْ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِۗ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِى الْاَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاۤءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيْهَاۗ وَهُوَ مَعَكُمْ اَيْنَ مَا كُنْتُمْۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ بَصِيْرٌ

Dialah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa: kemudian Dia bersemayam di atas ´Arsy, Dia mengetahui apa yang masuk ke dalam bumi dan apa yang keluar dari dalamnya, apa yang turun dari langit dan apa yang naik ke sana. Dan Dia bersamamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan".
(al-Ḥadīd/57: 4)

Allah selalu mencipta untuk memberikan kenyamanan bagi semua makhluk-Nya. Semua yang diperlukan, selalu akan disediakan dengan penciptaan-Nya yang terus berkelanjutan. Allah tidak seperti makhluk yang selalu akan mengalami kelelahan setelah melakukan kegiatan dalam jangka waktu yang cukup lama. Walaupun telah mencipta sejak awal dan terus berlanjut sampai sekarang, dan bahkan hingga waktu yang tidak terbatas, Allah tidak pernah merasa letih. Dalam Surah Qāf/50: 38, dijelaskan sebagai berikut:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِيْ سِتَّةِ اَيَّامٍۖ وَّمَا مَسَّنَا مِنْ لُّغُوْبٍ

Dan sungguh, Kami telah menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dalam enam masa, dan kami tidak merasa letih sedikit pun. (Qāf/50: 38)

Demikianlah Allah terus mencipta, sehingga apa yang ada di alam raya ini akan selalu terbaharui secara berkelanjutan. Ini menunjukkan bahwa Allah tidak pernah berhenti dalam penciptaan-Nya, dan hal ini akan terus berkelanjutan. Penciptaan yang berkesinambungan ini dimaksudkan untuk memberikan anugerah yang semakin baik bagi semua makhluk-Nya.

2. Kronologi Penciptaan Alam

Alam diciptakan Allah tidak secara bersamaan. Dalam penciptaan, terjadi proses yang menunjukkan bahwa ada yang lebih dahulu dicipta dan ada yang belakangan. Semua itu menunjukkan adanya kronologi dari penciptaan. Dalam Surah an-Nāzi'āt/79: 27-33, dijelaskan sebagai berikut:

Apakah penciptaan kamu yang lebih hebat ataukah langit yang telah dibangun-Nya? Dia telah meninggikan bangunannya lalu menyempurnakannya, dan Dia menjadikan malamnya (gelap gulita), dan menjadikan siangnya (terang benderang). Dan setelah itu bumi Dia hamparkan. Darinya Dia pancarkan mata air, dan (ditumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya. Dan gunung-gunung, Dia pancangkan dengan teguh. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu". (an-Nāzi'āt/79: 27-33)

Daḥāhā (دحها)

Lafal daḥā artinya menghamparkan. Pada Surah an-Nāzi'āt/79: 30, kata ini dirangkai dengan obyek bumi yang ditunjukkan dengan kata ganti *hā* (ها), sehingga maknanya menjadi bumi yang dihamparkannya. Pengungkapan frase ini mengandung arti bahwa bumi itu didatarkan, setelah sebelumnya dalam keadaan yang sangat tidak layak bagi tempat tinggal makhluk. Kemudian Allah menyempurnakannya dengan memberi kelengkapan-kelengkapan untuk kehidupan, seperti tanaman, air, udara dan lain sebagainya. Penyempurnaan bumi dengan segala isinya untuk kehidupan ini terjadi dalam dua masa. Perlu diingat bahwa sebelum penyempurnaaan ini, Allah menciptakan bumi dalam dua masa pula. Namun ketika itu bumi masih dalam keadaan yang kasar dan belum layak huni. Setelah menciptakan bumi, Allah kemudian menciptakan tujuh langit dalam dua masa. Seusai penciptaan bumi dan langit ini, Allah menyempurnakan kondisi bumi agar layak huni bagi seluruh makhluk, termasuk di antara yang akan menempatinya adalah manusia dan hewan-hewan.

Tafsir

DI AWAL RANGKAIAN ayat-ayat ini, Allah menghimbau manusia, khususnya mereka yang mengingkari kekuasaan-Nya, untuk menggunakan akalnya dalam rangka membandingkan antara penciptaan diri mereka yang kecil dan lemah dibanding dengan penciptaan alam semesta yang demikian luas dan kokoh. Hal ini dengan jelas menunjukkan betapa besar kekuasaan Allah Pencipta alam dan isinya.

Kronologi penciptaan ini diawali dengan diwujudkannya langit dalam dua masa dan bumi dalam dua masa pula. Selanjutnya, Allah meninggikan bangunan atau langit yang telah diciptakan dan melengkapinya dengan beragam benda-benda angkasa, seperti planet-planet, bintang-bintang, dan lain-lainnya. Kemudian Allah menetapkan ketentuan-ketentuan yang mengatur benda-benda angkasa itu, sehingga tetap ditempatnya dan tidak berjatuhan, walau semuanya selalu bergerak pada poros dan garis edarnya.

Sesudah penciptaan benda-benda langit, termasuk matahari, Allah menciptakan malam yang gelap gulita, siang yang terang benderang, pergantian keduanya secara berkelanjutan, pergantian musim, dan lainnya sebagai akibat dari peredaran benda-benda angkasa itu. Mengatur dan memelihara peredaran planet-planet ini merupakan pekerjaan yang sangat luar biasa. Allah yang telah menetapkan dan mengatur ini semua. Sungguh luar biasa, Maha Pemelihara, Maha Perkasa, Maha Mengatur segala hal yang ada di alam raya. Kemudian Allah menghamparkan bumi agar terasa nyaman sebagai tempat tinggal segala makhluk yang telah diciptakan.

Ayat ini menunjukkan kronologi penciptaan alam semesta. Pada awalnya Allah menciptakan bumi dalam keadaan yang sangat kasar, kemudian Dia menciptakan langit yang disempurnakan menjadi tujuh. Setelah itu, Allah melengkapi bumi dengan segala unsur yang diperlukan bagi kehidupan. Allah berfirman:

قُلْ اَىِٕنَّكُمْ لَتَكْفُرُوْنَ بِالَّذِيْ خَلَقَ الْاَرْضَ فِيْ يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُوْنَ لَهٗٓ اَنْدَادًاۗ ذٰلِكَ رَبُّ الْعٰلَمِيْنَۚ ﴿٩﴾ وَجَعَلَ فِيْهَا رَوَاسِيَ مِنْ فَوْقِهَا وَبٰرَكَ فِيْهَا وَقَدَّرَ فِيْهَآ اَقْوَاتَهَا فِيْٓ اَرْبَعَةِ اَيَّامٍۗ سَوَاۤءً لِّلسَّاۤىِٕلِيْنَ ﴿١٠﴾ ثُمَّ اسْتَوٰٓى اِلَى السَّمَاۤءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْاَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا اَوْ كَرْهًاۗ قَالَتَآ اَتَيْنَا طَاۤىِٕعِيْنَ ﴿١١﴾ فَقَضٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ فِيْ يَوْمَيْنِ وَاَوْحٰى فِيْ كُلِّ سَمَاۤءٍ اَمْرَهَاۗ وَزَيَّنَّا السَّمَاۤءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيْحَۖ وَحِفْظًاۗ ذٰلِكَ تَقْدِيْرُ الْعَزِيْزِ الْعَلِيْمِ ﴿١٢﴾

Katakanlah, "Pantaskah kamu ingkar kepada Tuhan yang menciptakan bumi dalam dua masa dan kamu adakan pula sekutu-sekutu bagi-Nya? Itulah Tuhan seluruh alam." Dan Dia ciptakan padanya gunung-gunung yang kokoh di atasnya. Dan kemudian Dia berkahi, dan Dia tentukan makanan-makanan (bagi penghuni)nya dalam empat masa, memadai untuk (memenuhi kebutuhan) mereka yang memerlukannya. Kemudian Dia menuju ke langit dan (langit) itu masih berupa asap, lalu Dia berfirman kepadanya dan kepada bumi, "Datanglah

kamu berdua menurut perintah-Ku dengan patuh atau terpaksa." Keduanya menjawab, "Kami datang dengan patuh." Lalu diciptakan-Nya tujuh langit dalam dua masa dan pada setiap langit Dia mewahyukan urusan masing-masing. Kemudian langit yang dekat (dengan bumi), Kami hiasi dengan bintang-bintang, dan (Kami ciptakan itu) untuk memelihara. Demikianlah ketentuan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui. (Fuṣṣilat/41: 9-12)

Pada ayat-ayat ini diterangkan bagaimana penciptaan alam semesta berproses. Dalam penjelasannya, tampak ada perbedaan dalam urutan penciptaan ayat lain, yaitu: Pada awalnya yang diciptakan adalah bumi dalam dua masa. Kemudian diciptakan sesudahnya kelengkapan bumi dalam dua masa pula. Bumi memang perlu disempurnakan dengan gunung-gunung untuk mengokohkan keberadaan bumi, juga tanaman, air, dan lainnya, yang semua itu digunakan sebagai makanan dan minuman bagi makhluk yang hidup di atasnya. Penyempurnaan ini, penciptaan bumi dan isinya, memerlukan waktu selama empat masa.

Setelah selesai dengan penciptaan bumi dan isinya, Allah menciptakan langit yang kemudian disempurnakan menjadi tujuh langit. Masing-masing langit telah ditetapkan keadaan dan fungsinya. Selain itu, Allah juga tidak berhenti dengan penciptaan ini saja, tetapi juga menghiasi langit dengan benda-benda angkasa, seperti bintang, planet, galaksi, meteor, dan lain sebagainya. Proses penciptaan tujuh langit dan apa yang ada di antaranya memerlukan waktu selama dua masa. Dengan demikian, penciptaan seluruh alam raya ini sesuai dengan ungkapan awal, yaitu dalam enam masa.

Pada ayat ini ditegaskan bahwa awal penciptaan adalah bumi, walaupun dalam sejumlah redaksi ayat dikemukakan bahwa yang diciptakan lebih dahulu adalah langit (lihat penjelasan tentang penciptaan langit dan bumi dalam enam masa). Namun demikian, ada pula redaksi ayat yang menyatakan bahwa awal penciptaan itu adalah bumi. Ayat yang menegaskan demikian antara lain terdapat pada Surah Ṭāhā/20: 4, sebagai berikut:

تَنْزِيْلًا مِّمَّنْ خَلَقَ الْاَرْضَ وَالسَّمٰوٰتِ الْعُلٰى

Diturunkan dari (Allah) yang menciptakan bumi dan langit yang tinggi. (Ṭāhā/20: 4)

Mengenai perbedaan tentang awal penciptaan ini, ada sebagian mufasir yang mengkompromikan kedua informasi Al-Qur'an ini. Menurut mereka, dalam perencanaan, Allah lebih dahulu mendesain bumi dan segala isinya. Hal yang sedemikian ini karena bumi merupakan planet utama yang akan menjadi tempat tinggal sebagian makhluk-Nya. Akan tetapi, dalam pelaksanaan penciptaan, Allah lebih dahulu menciptakan langit (seperti yang banyak ditemukan dalam ayat-ayat Al-Qur'an) dengan segala isinya, baru kemudian diciptakan bumi dengan segala kelengkapannya.

Terlepas dari data di atas, persoalan utama yang layak mendapat perhatian adalah bahwa penciptaan alam raya ini terus berkelanjutan dengan kronologi yang telah diuraikan. Proses penciptaan dengan urut-urutan seperti ini memang perlu dikemukakan, karena hal itu juga menyangkut rasionalitas dalam analisis keberadaan masing-masing benda atau fenomena yang ada. Seperti adanya malam dan siang, baru dapat dimengerti bila pada

saat itu telah ada matahari yang menjadi sebab terjadinya kegelapan dan terangnya alam dan bumi. Karena itu, pergantian malam dan siang selalu diletakkan setelah penciptaan langit dan bumi. Penegasan demikian dapat dilihat pada Surah Āli 'Imrān/3: 190, yaitu:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۙ

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berakal. (Āli 'Imrān/3: 190)

Kajian Astronomis

TENTANG PEMAKNAAN keberlanjutan penciptaan dan kronologinya, ada yang menilainya seolah tidak konsisten, yaitu bahwa penciptaan itu berlangsung selama dua-empat-dua hari atau masa, dan ada pula yang menyebut enam hari atau masa. Sehubungan dengan hal ini, terdapat beberapa upaya untuk menjelaskan enam hari penciptaan. Salah satunya merujuk pada pendapat Achmad Marconi, seperti telah dikemukakan di muka. Pendapat lain dikemukakan oleh T. Djamaluddin dalam bukunya "Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Quran" (2007).

Untuk memahami makna "enam hari/ masa" penciptaan, dapat merujuk pada kronologi yang terungkap secara implisit di dalam Surah an-Nāzi'āt/79: 27-32 yang juga diperbandingkan dengan Surah Fuṣṣilat/41: 9–12 (Lihat T. Djamaluddin, Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al-Quran, 2007). "Enam hari" dapat bermakna enam proses evolutif, sejak penciptaan alam semesta pertama kali sampai penciptaan manusia sebagai jenis makhluk terakhir yang diciptakan Allah. Proses dari penciptaan ini terus berlangsung sampai saat ini dan tidak berhenti pada suatu tahap tertentu.

Dalam Surah an-Nāzi'āt/79: 27-32 diungkapkan secara kronologis enam masa penciptaan tersebut sebagai berikut:

1. ***Masa Pertama:*** *Apakah penciptaan kamu yang lebih hebat ataukah langit yang telah dibangun-Nya?* (ayat 27). Ayat ini menjelaskan tentang penciptaan alam semesta dengan peristiwa "Big Bang", ledakan besar sebagai awal lahirnya ruang dan waktu, termasuk materi.

2. ***Masa kedua:*** *Dia telah meninggikan bangunannya lalu menyempurnakannya* (ayat 28). Ayat ini menjelaskan tentang pengembangan alam semesta, sehingga benda-benda langit makin berjauhan yang dalam bahasa awam berarti langit makin tinggi. Lalu menyempurnakannya, dalam arti pembentukan benda langit bukanlah proses sekali jadi, tetapi proses evolutif (perubahan bertahap) dari awan antar bintang, menjadi bintang, lalu nanti akhirnya mati dan digantikan generasi bintang-bintang baru.

3. ***Masa ketiga:*** *dan Dia menjadikan malamnya (gelap gulita), dan menjadikan*

siangnya (terang benderang) (ayat 29). Ayat ini bercerita khusus tentang tata surya yang juga berlaku pada bintang-bintang lain. Masa ini adalah masa penciptaan matahari yang bersinar dan bumi (serta planet-planet lainnya) yang berotasi sehingga ada fenomena malam dan siang. Adanya matahari sebagai sumber cahaya, bumi berotasi menjadikan malam dan siang.

4. ***Masa keempat:*** *Dan setelah itu bumi Dia hamparkan* (ayat 30). Ayat ini menjelaskan proses evolusi di planet bumi. Setelah bulan terbentuk dari lontaran sebagian kulit bumi karena tumbukan benda langit lainnya, lempeng benua besar (Pangea) kemudian "dihamparkan" yang menjadikan benua-benua mulai terpisah membentuk 5 benua plus Antartika.

5. ***Masa kelima:*** *Darinya Dia pancarkan mata air, dan (ditumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya* (ayat 31). Ayat ini menjelasakan awal penciptaan kehidupan di bumi (mungkin juga di planet lain yang disiapkan untuk kehidupan) dengan menyediakan air.

6. ***Masa keenam:*** *Dan gunung-gunung, Dia pancangkan dengan teguh. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu* (ayat 32 dan 33). Ayat ini menjelaskan lahirnya gunung-gunung akibat evolusi geologi dan mulai diciptakannya hewan dan kemudian manusia.

Dengan demikian dapat dipahami bahwa uraian dalam Al-Qur'an Surah Fuṣṣilat/41: 9-12 bukanlah suatu kronologis, yaitu menjadi "delapan hari" penciptaan, melainkan pengungkapan yang membedakan penekanannya dan sekaligus menunjukkan bahwa penciptaan langit adalah proses yang terus berlangsung setelah bumi tercipta. Ayat 9 mengungkapkan: Katakanlah, "Pantaskah kamu ingkar kepada Tuhan yang menciptakan bumi dalam dua masa dan kamu adakan pula sekutu-sekutu bagi-Nya? Itulah Tuhan seluruh alam": dua masa tersebut adalah masa ketiga dan keempat. Sedangkan ayat 10 mengungkapkan: Dan Dia ciptakan padanya gunung-gunung yang kokoh di atasnya. Dan kemudian Dia berkahi, dan Dia tentukan makanan-makanan (bagi penghuni)nya dalam empat masa, memadai untuk (memenuhi kebutuhan) mereka yang memerlukannya: empat masa yang dimaksud adalah masa ke tiga sampai ke enam. Kemudian dalam ayat 11-12 dijelaskan tentang penciptaan langit dan pengembangannya pada masa pertama dan kedua dengan ungkapan: Kemudian Dia menuju ke langit dan (langit) itu masih berupa asap, lalu Dia berfirman kepadanya dan kepada bumi, "Datanglah kamu berdua menurut perintah-Ku dengan patuh atau terpaksa." Keduanya menjawab, "Kami datang dengan patuh." Lalu diciptakan-Nya tujuh langit dalam dua masa dan pada setiap langit Dia mewahyukan urusan masing-masing. Kemudian langit yang dekat (dengan bumi), Kami hiasi dengan bintang-bintang, dan (Kami ciptakan itu) untuk memelihara. Demikianlah ketentuan (Allah) Yang Mahaperkasa, Maha Mengetahui.

Naluri manusia selalu ingin mengetahui asal usul sesuatu, termasuk asal-usul alam semesta. Ungkapan "enam hari" penciptaan

alam semesta pada dasarnya menceritakan tentang evolusi alam semesta sejak awal penciptaannya sampai diciptakan manusia, sementara proses di alam terus berjalan yang dalam bahasa Al-Qur'an disebut "penyempurnaan". Tahapan evolusi "enam hari" itu diuraikan berikut ini, masing-masing disertai ilustrasi gambar dan citra astronomi untuk memudahkan pemahaman.

1. Masa Pertama

ءَاَنْتُمْ اَشَدُّ خَلْقًا اَمِ السَّمَاۤءُ ۚ بَنٰىهَاۗ

Apakah penciptaanmu lebih hebat ataukah langit yang telah dibangun-Nya? (an-Nāzi'āt/79: 27)

Masa pertama menjelaskan awal pembentukan alam semesta dengan ungkapan "Apakah penciptaanmu lebih hebat ataukah langit yang telah dibangun-Nya?". Berdasarkan analisis astronomi-kosmologi, ledakan besar terjadi sekitar 13,7 miliar tahun yang lalu. Tetapi jangan dibayangkan ledakan besar itu seperti ledakan bom yang dapat kita tanyakan di manakah pusat ledakannya. Peristiwa yang terjadi adalah mulainya tercipta ruang dan mulainya waktu, dari kondisi singularitas yang belum ada apa-apa, termasuk belum ada hukum-hukum fisika. Ruang alam semesta tercipta demikian cepatnya sehingga disebut sebagai ledakan. Penciptaan pertama kali adalah energi dan partikel foton. Dari partikel foton terbentuk proton, netron, dan elektron, serta partikel lain yang tidak dikenal (sains menggolongkannya sebagai materi gelap). Dari proton dan elektron terbentuk hidrogen sebagai unsur pertama pembentuk bintang. Unsur-unsur lainnya terbentuk dari proses fusi nuklir di dalam bintang.

Berbagai hasil pengamatan dianalisis dengan dukungan teori-teori fisika untuk mengungkapkan asal-usul alam semesta. Teori yang kini diyakini bukti-buktinya menyatakan bahwa alam semesta ini bermula dari ledakan besar (Big Bang) sekitar 13,7 miliar tahun yang lalu. Semua materi dan energi yang kini ada di alam terkumpul dalam satu titik tak berdimensi yang berkerapatan tak berhingga. Tetapi ini jangan dibayangkan seolah olah titik itu berada di suatu tempat di alam yang kita kenal sekarang ini. Yang benar, baik materi, energi, maupun ruang yang ditempatinya seluruhnya bervolume amat kecil, hanya satu titik tak berdimensi.

Tidak ada suatu titik pun di alam semesta yang dapat dianggap sebagai pusat ledakan. Dengan kata lain ledakan besar alam semesta tidak seperti ledakan bom yang meledak dari satu titik ke segenap penjuru. Hal ini karena pada hakekatnya seluruh alam turut serta dalam ledakan itu. Lebih tepatnya, seluruh alam semesta mengembang tiba tiba secara serentak. Ketika itulah mulainya terbentuk materi, ruang, dan waktu.

Materi alam semesta yang pertama terbentuk adalah hidrogen yang menjadi bahan dasar bintang dan galaksi generasi pertama. Dari reaksi fusi nuklir di dalam bintang terbentuklah unsur-unsur berat seperti karbon, oksigen, nitrogen, dan besi. Kandungan unsur-unsur berat dalam komposisi materi bintang merupakan salah satu "akte" lahir bintang. Bintang-bintang yang mengandung banyak unsur berat berarti bintang itu "generasi muda" yang memanfaatkan materi-materi sisa ledakan

bintang-bintang tua. Materi pembentuk bumi pun diyakini berasal dari debu dan gas antar bintang yang berasal dari ledakan bintang di masa lalu. Jadi, seisi alam ini memang berasal dari satu kesatuan.

Alam semesta kemudian mulai terisi bintang-bintang yang terkelompok dalam galaksi-galaksi. Perkembangan selanjutnya terbentuk nebula, planet, dan benda-benda langit lainnya. Dalam bahasa Al-Qur'an asal usul langit dan bumi dari satu kesatuan materi dan proses itu diungkapkan dalam Surah al-Anbiyā'/21: 30 sebagai berikut:

Gambar 1

Gambar Skematis penciptaan alam semesta dari ketiadaan/singulariti sampai terbentuk generasi awal bintang dan galaksi sampai alam semesta saat ini yang mengembang.

Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulunya menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya: dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air, maka mengapa mereka tidak beriman? (al-Anbiyā'/21: 30)

2. Masa Kedua

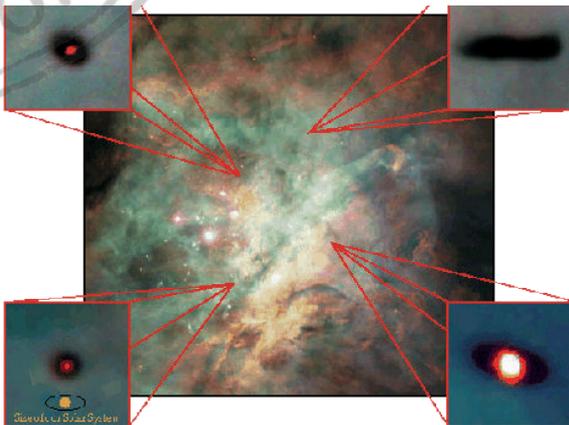
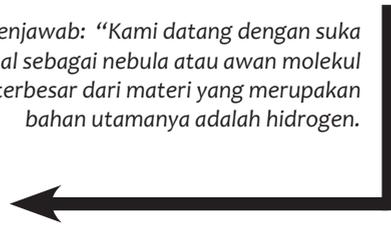
Dia telah meninggikan bangunannya lalu menyempurnakannya. (an-Nāzi'āt/79: 28)

Langit semakin tinggi, bermakna alam semesta mengembang. Berbagai bukti pengamatan dan model teoritik menunjukkan bahwa setelah penciptaan, alam semesta terus berkembang. Sampai dengan 400.000 tahun setelah penciptaan, alam semesta mengembang cepat, lalu

Gambar 2

Gambar Skematis survai teleskop COBE dan teleskop antariksa lainnya yang mengungkapkan perkembangan alam semesta mulai waktu 10-13 (0,000 000 000 0013) detik segera setelah alam tercipta kemudian mengembang sangat cepat (inflasi) sampai alam berumur 300.000 tahun yang terekam Teleksop COBE. Kemudian munculnya cahaya dari galaksi pertama sampai alam semesta saat ini yang berumur sekitar 13,7 – 15 miliar tahun.

Gambar 3
Dukhan (awan antar bintang) sebagian besar terdiri dari hidrogen

Gambar 4
Kemudian Dia menuju kepada penciptaan langit, dan langit itu masih merupakan "dukhān" (asap/kabut), lalu Dia berkata kepadanya dan kepada bumi: "Datanglah kamu keduanya menurut perintah-Ku dengan suka hati atau terpaksa". Keduanya menjawab: "Kami datang dengan suka hati". (Fuṣṣilat/41: 11). "Dukhān" dalam astronomi di kenal sebagai nebula atau awan molekul raksasa, tempat pembentukan bintang-bintang. Komposisi terbesar dari materi yang merupakan bahan utamanya adalah hidrogen.

Gambar 5
Di nebula orion ini banyak embrio bintang yang disebut protostar atau bakal bintang. Kelahiran bintang pada awalnya seluruhnya berasal dari awan hidrogen. Bintang generasi berikutnya sudah berisi unsur-unsur lainnya yang lebih berat, termasuk logam. Makin besar kandungan logamnya berarti bintang tersebut termasuk generasi akhir.

pengembangan secara relatif lambat tetapi dipercepat. Astronom meyakini adanya pengembangan alam semesta berdasarkan analisis pergeseran spektrum unsur-unsur di galaksi jauh yang bergeser ke arah merah (ke arah panjang gelombang yang semakin besar). Contohnya, garis spektrum ganda dari atom Kalsium di laboratorium di bumi dan di bintang dekat berada pada panjang gelombang sekitar 400 Angstrom. Tetapi pada galaksi yang jauh ternyata spektrumnya berada pada panjang gelombang sekitar 500 Angstrom. Dengan teori Doppler pergeseran merah itu dapat dihitung kecepatan gerak galaksi menjauh, semakin jauh galaksi semakin cepat pergerakannya.

Gerak menjauh galaksi-galaksi itu disebabkan karena ruang alam semesta mengembang. Galaksi-galaksi itu (dalam ukuran alam semesta hanya dianggap seperti partikel-partikel) dapat dikatakan menempati kedudukan yang tetap dalam ruang, dan ruang itu sendiri yang sedang berekspansi. Kita tidak mengenal adanya ruang di luar alam ini. Oleh karenanya kita tidak bisa menanyakan ada apa di luar semesta ini.

Secara sederhana, keadaan awal alam semesta dan pengembangannya itu dapat diilustrasikan dengan pembuatan roti. Materi pembentuk roti itu semula terkumpul dalam gumpalan kecil. Kemudian mulai mengembang. Dengan kata lain "ruang" roti sedang mengembang. Butir butir partikel di dalam roti itu (analog dengan galaksi di alam semesta) saling menjauh sejalan dengan pengembangan roti itu (analog dengan alam). Dalam ilustrasi tersebut, kita berada di salah satu partikel di dalam roti itu. Di luar roti, kita tidak mengenal adanya ruang lain, karena pengetahuan kita, yang berada di dalam roti itu, terbatas hanya pada ruang roti itu sendiri. Demikian pulalah, kita tidak mengenal alam fisik lain di luar dimensi "ruang waktu" yang kita kenal.

Bukti lain adanya pengembangan alam semesta di peroleh dari pengamatan radio astronomi. Radiasi yang terpancar pada saat awal pembentukan itu masih berupa cahaya. Namun karena alam semesta terus mengembang, panjang gelombang radiasi itu pun makin panjang, menjadi gelombang radio. Kini radiasi awal itu dikenal sebagai radiasi latar belakang kosmik (cosmic background radiation) yang dapat dideteksi dengan teleskop radio.

Al-Qur'an juga mengisyaratkan bahwa alam semesta yang ada di sekitar kita selalu mengembang dan menjadi bertambah luas. Dalam Kitab Suci ini Allah menyebutkan adanya pengembangan alam semesta, yaitu pada Surah aż-Żāriyāt/51: 47

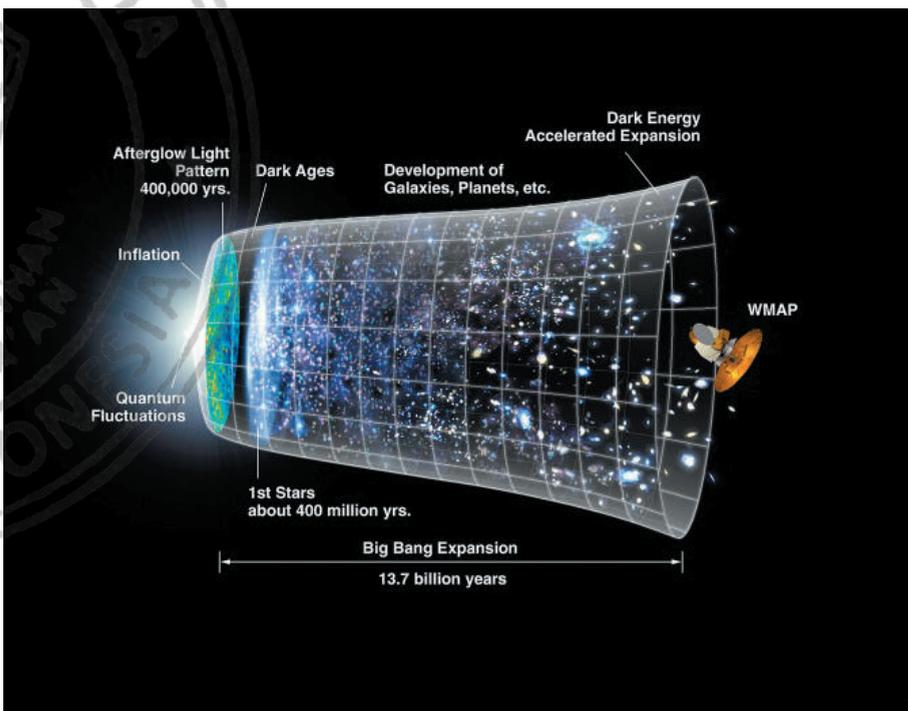
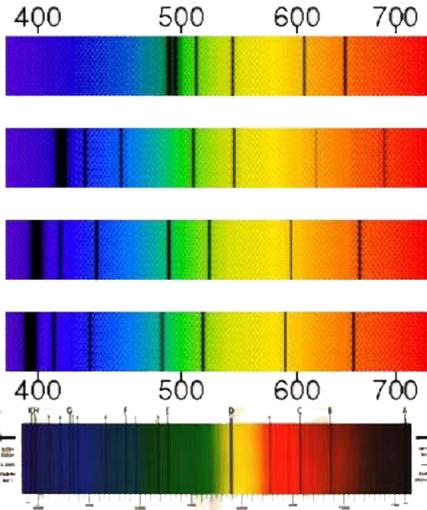
وَالسَّمَاۤءَ بَنَيْنٰهَا بِاَيْىدٍ وَّاِنَّا لَمُوْسِعُوْنَ

Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami), dan Kami benar-benar meluaskannya.
(aż-Żāriyāt/51: 47)

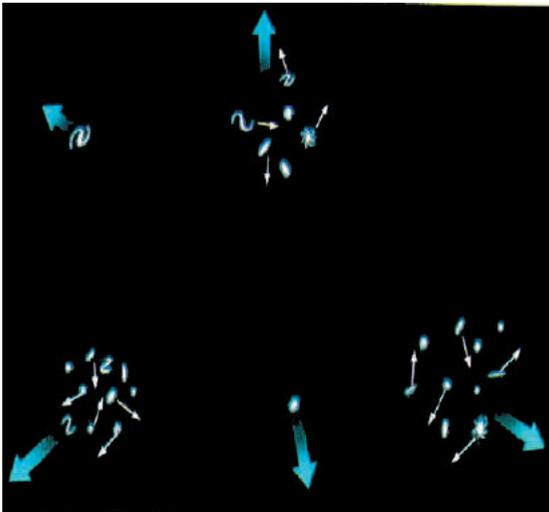
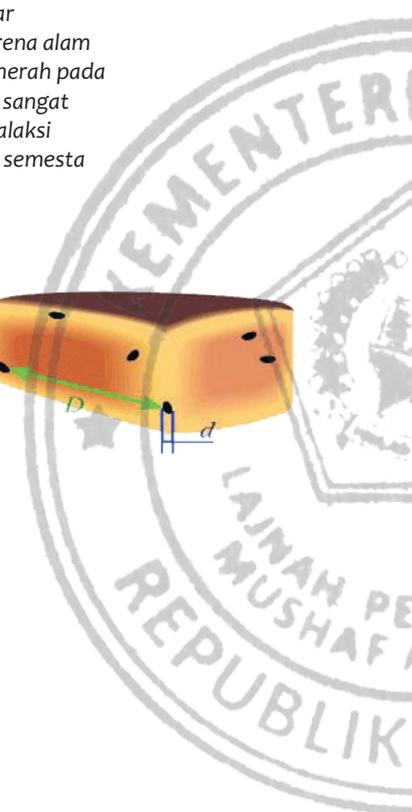
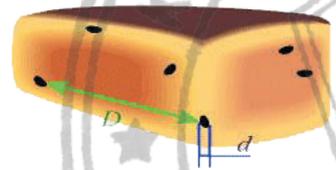
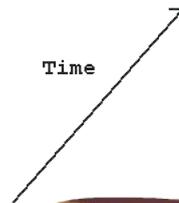
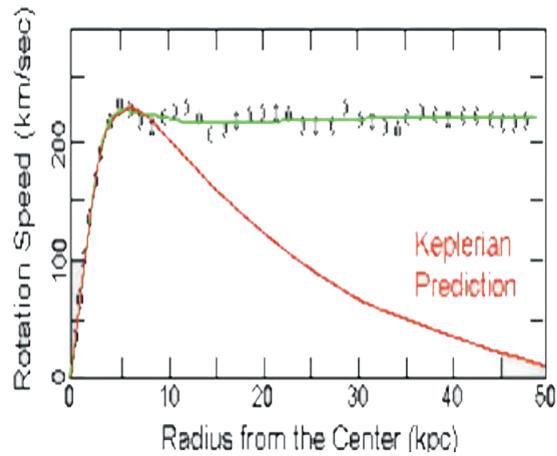
Bintang pertama muncul sekitar 400 juta tahun setelah penciptaan. Kemudian bintang, galaksi, dan planet tercipta dalam perkembangan selanjutnya. Semua benda langit tidaklah tercipta sekaligus jadi, tetapi melalui proses evolutif. Sebuah bintang lahir, kemudian menjadi tua, dan akhirnya mati. Sebagian bintang mengakhiri kehidupannya dengan meledak yang kemudian memperkaya kandungan awan antar bintang dengan unsur-unsur berat,

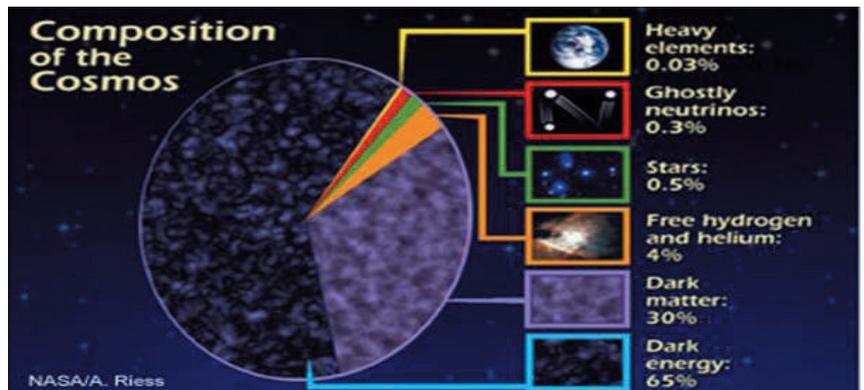
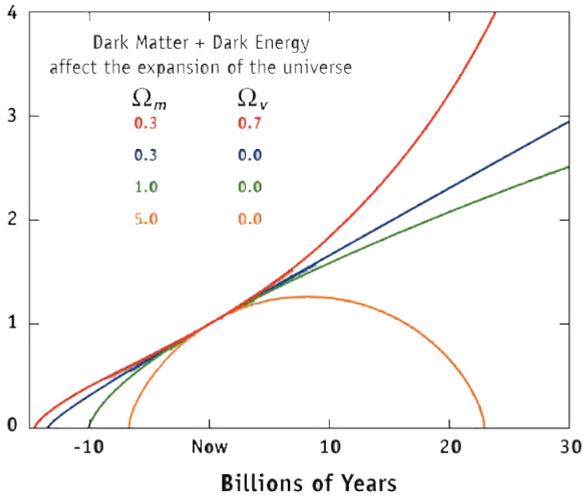
termasuk besi. Bintang lahir dan mati terus terjadi sampai hancurnya alam semesta. Dalam bahasa Al-Qur'an proses terus menerus itu disebut "menyempurnakan" dalam makna alam semesta tidak sekali jadi, tetapi terus berproses, tidak berhenti setelah penciptaan bumi. Al-Qur'an mengisyaratkan dalam Surah al-Baqarah/2: 29 sebagai berikut:

هُوَ الَّذِيْ خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِى الْاَرْضِ جَمِيْعًا ثُمَّ اسْتَوٰٓى اِلَى السَّمَاۤءِ فَسَوّٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ

Dialah (Allah) yang menciptakan segala apa yang ada di bumi untukmu kemudian Dia menuju ke langit, lalu Dia menyempurnakannya menjadi tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu. (al-Baqarah/2: 29)

Gambar 6 Ilustrasi pengembangan alam semesta
Dari bukti pengamatan satelit WMAP yang mendeteksi radiasi kosmik dan teori kosmologi menunjukkan bahwa alam semesta mengembang sangat luar biasa cepatnya dalam waktu sepertrilyun detik, kemudian mengembang secara lambat. Makin jauh kita menembus langit, berarti kita semakin mengenal masa lalu alam semesta.

Gambar 7
Perhatikan garis ganda dari atom kalsium yang panjang gelombangnya bergeser makin merah (panjang gelombang bertambah dari N390 menjadi N490) karena quasar bergerak cepat menjauh karena alam mengembang. Pergeseran merah pada garis spektrum galaksi yang sangat jauh menunjukkan bahwa galaksi saling menjauh karena alam semesta mengembang.

Time

Gambar 8
Pengembangan alam semesta ibarat pembuatan roti kismis. Jarak antar kismis makin jauh dengan bertambahnya waktu. Demikian pula jarak antar galaksi juga makin jauh karena pengembangan alam.

Gambar 9
Pengembangan alam semesta ibarat pembuatan roti kismis. Jarak antar kismis makin jauh dengan bertambahnya waktu. Demikian pula jarak antar galaksi juga makin jauh karena pengembangan alam.

Gambar 10
Kurva rotasi galaksi menunjukkan adanya materi gelap (materi yang diyakini adanya tetapi tidak terlihat).

Gambar 11
Dan dari pengukuran kecepatan pengembangan alam semesta disimpulkan adanya energi gelap (energi yang diyakini adanya yang mempercepat pengembangn alam, tetapi belum diketahui hakikatnya). Alam sebagian besar terdiri dari energi gelap (65%) yang mempercepat pengembangan.

Gambar 12
Alam mungkin terus mengembang? Bila kelak ditemukan bahwa materi gelap lebih banyak dari energi gelap, pengembangan alam akan direm dan alam akan mengerut kembali.

Gambar 13
Wilayah langit sekitar nebula NGC 3603 menunjukkan secara lengkap evolusi di alam: nebula gelap dan terang tempat lahir bintang, gugusan bintang muda, dan sisa bintang mati (berbentuk cincin) SN 1987a yang meledak.

Gambar 14
Bintang meledak (supernova) SN 1987 a. gambar atas (tanda panah) sebelum meledak, gambar bawah saat meledak pada 1987

3. Masa Ketiga

وَاَغْطَشَ لَيْلَهَا وَاَخْرَجَ ضُحٰىهَا

Dan Dia menjadikan malamnya (gelap gulita), dan menjadikan siangnya (terang benderang).
(an-Nāzi'āt/79: 29)

Masa ketiga yang diungkap dalam Al-Qur'an merujuk pada kisah pembentukan tata surya, yaitu pembentukan matahari dan planet-planetnya, termasuk bumi. Menurut penelitian astronomi, tata surya terbentuk sekitar 4,5 miliar tahun lalu dari awan antar bintang raksasa. Mulanya awan antar bintang itu memadat sambil berotasi, berputar pada sumbunya. Bagian tengah yang semakin padat akan semakin panas. Ketika suhunya mencapai puluhan juta derajat mulainya reaksi nuklir, Hidrogen (H) berfusi dengan Hidrogen (H) menghasilkan Helium (He) dan energi. Bagian inti awan antar bintang itu menjadi matahari yang mulai memancarkan energinya. Lambat laun debu-debunya tersibak oleh angin matahari, sementara debu yang memadat di sekitar matahari kemudian berproses membentuk planet-planet, salah satunya bumi kita.

Bumi dan planet-planet berotasi sehingga terjadi malam dan siang. Bagian yang menghadap matahari menjadi siang dan belahan yang membelakanginya menjadi malam. Terbentuknya matahari sebagai sumber energi dan cahaya bagi tata surya dan terbentuknya planet-planet yang berotasi diungkapkan dengan bahasa Al-Qur'an secara ringkas dan padat "dan Dia menjadikan malamnya (gelap gulita), dan menjadikan siangnya (terang benderang)".

Analisa astronomis mengungkapkan, sejarah kelahiran matahari dan tata surya secara lebih rinci. Bintang-bintang lahir dari awan molekul. Teori saat ini menyatakan kelahiran bintang dimulai dari penggumpalan awan molekul. Partikel-partikel awan molekul itu terjadi akibat gaya gravitasinya runtuh ke intinya membentuk inti yang akan menjadi bintang. Akibat rotasi gumpalan awan molekul itu, sebagian materi tidak jatuh ke intinya, tetapi ke sekitar inti membentuk piringan. Inti bintang itu mulai memanas, tetapi masih diselimuti debu dan gas yang tebal dan amat dingin, di bawah minus 200 derajat C. Ibarat bakal kupu-kupu dalam kepompong, inti bintang itu tak terlihat dari luar. Yang teramati hanya selimut debunya. Itu pun hanya pancaran infra merah dan radio yang bisa terdeteksi.

Inti bintang yang makin panas akan memicu reaksi fusi nuklir. Aktivitas bintang yang memancarkan radiasi dan partikel angin bintang dimulai. Embusan angin bintang lambat laun akan menyingkirkan selimut debu dan gas di sekitar bintang itu. Mulanya semburan dari arah kedua kutub bintang itu, lalu pancaran angin bintang lambat laun akan menyingkirkan debu dan gas yang menyelimutinya. Yang tersisa adalah piringan debu dan gas di piringan sekitar ekuatornya. Piringan debu dan gas di sekitar bintang itu diyakini sebagai cikal bakal planet. Dengan tersibaknya selimut debu, inti bintang mulai tampak secara visual, walau masih amat redup dan hanya bisa teramati dengan teleskop besar. Kini, diketahui banyak bintang yang masih mempunyai piringan debu dan gas yang umurnya masih beberapa juta tahun. Matahari kita tergolong bintang "remaja" yang baru berumur 4,5 miliar tahun.

Reaksi fusi nuklir menjadi sumber energi bintang -- termasuk matahari --

hingga bersinar. Angin bintang dan tekanan radiasi akhirnya juga akan menyingkirkan debu-debu di piringan. Kalau di piringan itu terbentuk planet-planet, yang tersisa adalah planet-planet dan sedikit materi debu-debu antarplanet. Hasil reaksi fusi nuklir di inti bintang adalah unsur-unsur yang lebih berat. Bila bahan bakar nuklir di intinya habis, akhirnya bintang pun akan mati. Akhir kehidupannya tergantung massa dan keadaan fisik bintang. Ada bintang mengakhiri hidupnya dengan mengembang lalu akhirnya melepaskan materi-materinya ke angkasa dan akhirnya menjadi bintang kerdil putih. Matahari tergolong bintang yang akan mengakhiri hidupnya dengan cara itu. Ada pula yang meledak yang disebut supernova. Nah, materi-materi yang terlepas ke angkasa itu nantinya akan menjadi bahan dasar pembentukan bintang baru berikurnya.

Dari berbagai telaah radioisotop diperoleh keterangan bahwa batuan tertua di bumi berumur sekitar 4,1 miliar tahun, batuan di bulan tertua 4,4 miliar tahun, dan meteorit tertua berumur 4,6 miliar tahun. Umur batuan ini menunjukkan pula bahwa tata surya terbentuk sekitar 4,5 miliar tahun yang lalu. Dari hasil pengamatan tata surya dan bintang-bintang sejenis matahari maka dibangunlah teori-teori tentang asal-usul tata surya. Banyak teori dibuat dan direvisi berdasarkan temuan-temuan terbaru. Menurut teori yang saat ini dianggap paling sesuai dengan banyak bukti pengamatan dan telaah teoritiknya, tata surya terbentuk seperti umumnya bintang-bintang bermassa kecil lainnya.

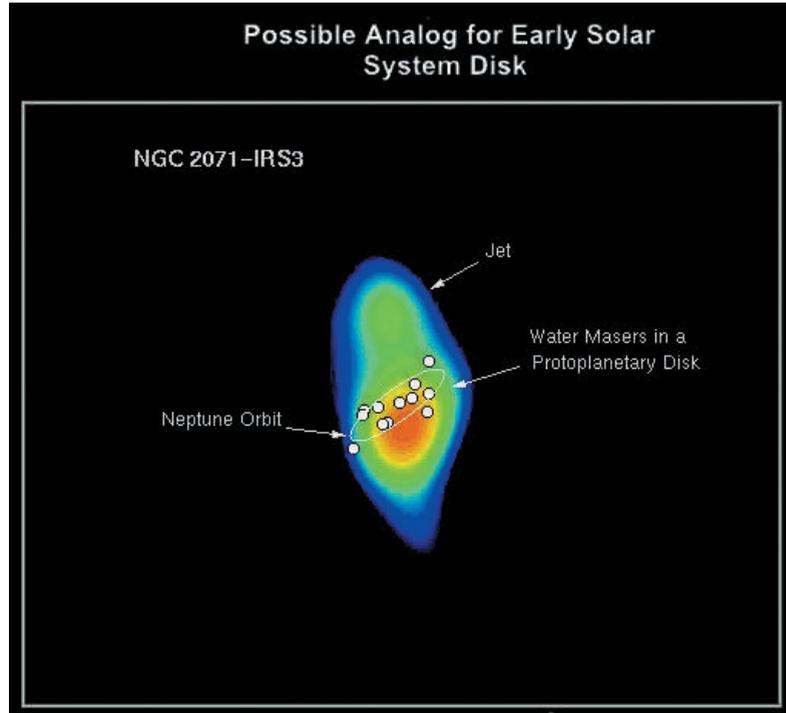
Survei IRAS (Satelit Astronomi Inframerah) dan pengamatan teleskop radio menunjukkan banyak bintang bermassa kecil (hampir mirip matahari) masih dalam proses pembentukan. Bagian intinya membentuk embrio bintang yang dikelilingi piringan debu dan gas. Hasil pengamatan itu didukung model teoritik berdasarkan perhitungan fisika. Menurut telaah teoritik, pembentukan bintang bermula dari kontraksi (pemadatan) debu dan gas secara lambat akibat gaya gravitasinya sendiri yang membentuk core (gumpalan) di dalam awan molekul raksasa.

Setelah bagian intinya cukup padat, terjadilah collapse (pemadatan tiba-tiba) dan materi mulai jatuh (infall) ke arah pusatnya. Akibat perputaran core itu, gas dan debu yang runtuh mulai dari bagian dalam, bukan hanya embrio bintang yang terbentuk tetapi juga piringan (disk) di sekitarnya. Embrio bintang dan piringan masih diselubungi oleh debu yang amat tebal sehingga tidak terlihat dari luar. Hanya pancaran sinar inframerah yang dapat diamati.

Dalam proses selanjutnya, embrio bintang berkembang menjadi bintang muda yang di dalam intinya mulai terjadi reaksi nuklir. Bintang muda itu kemudian memancarkan partikel-partikel halusnya yang disebut angin bintang. Ini dimulai dari arah kutubnya, selanjutnya ke arah ekuatornya. Dengan itu pula, infall berhenti dan selubung debunya mulai tersibak. Yang tersisa adalah piringan gas dan debu di sekitar bintang muda tersebut. Sisa piringan gas dan debu itu disebut nebula proto-planet, karena di piringan itulah kemudian terbentuk planet-planet.

Bintang (matahari) dan piringan debunya selanjutnya memasuki masa pembentukan planet-planetnya. Salah satu teori menyebutkan bahwa nebula proto-

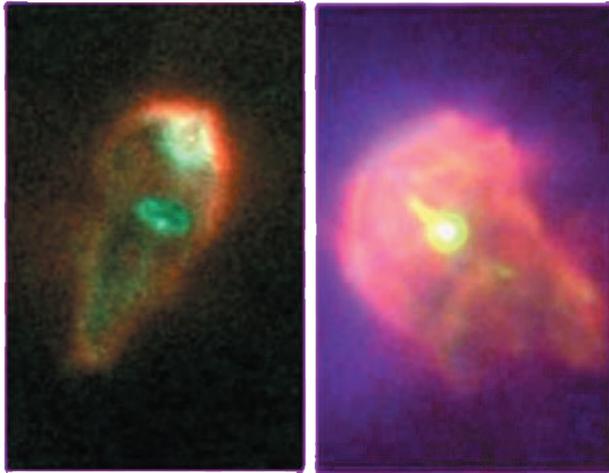
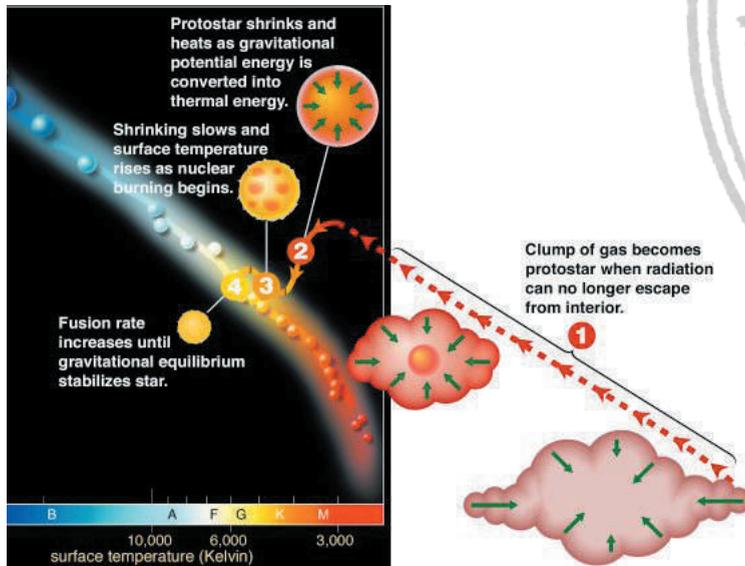
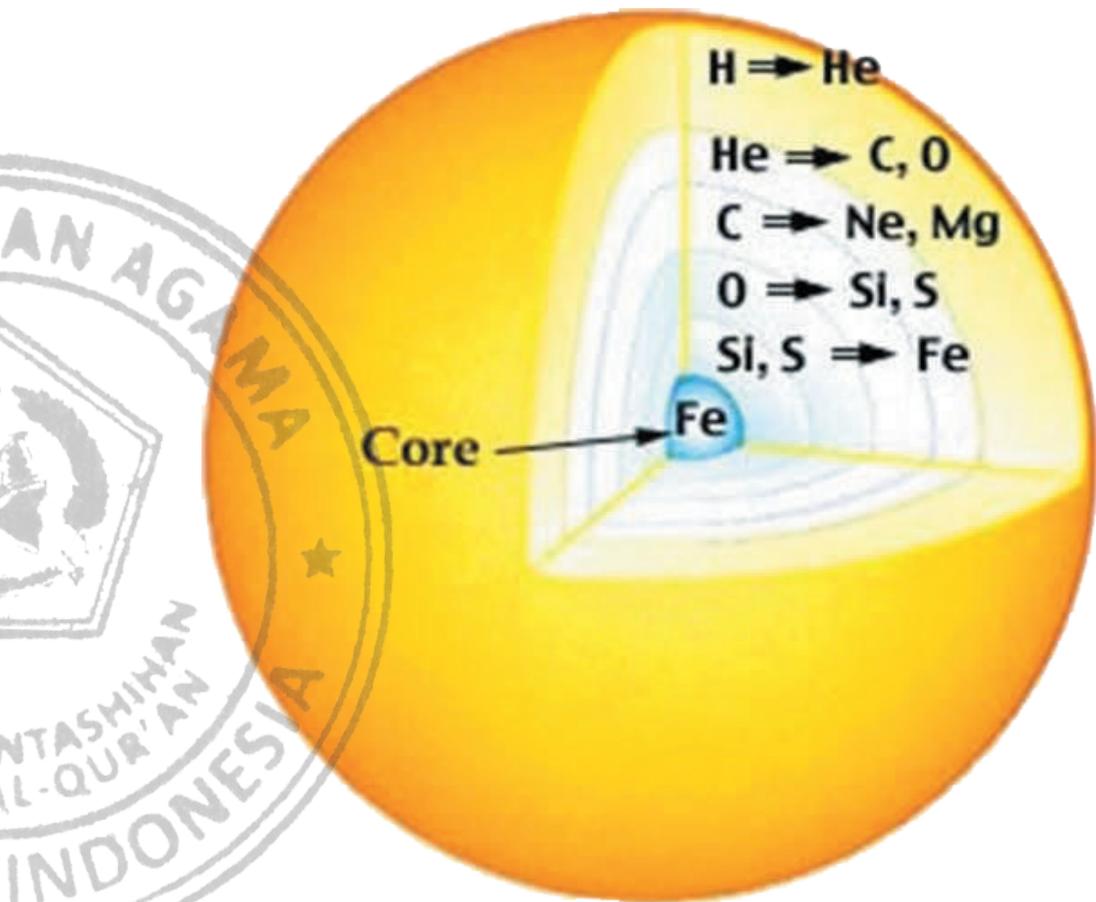
planet mula-mula berdiameter sekitar 20 SA (SA: Satuan Astronomi, ukuran jarak bumi-matahari, 150.000.000 km) ketika infall berhenti, belum seluas tata surya kita sekarang. Kemudian nebula proto-planet melebar sehingga diameternya menjadi sekitar 40 SA yang disertai dengan proses pendinginan. Proses pendinginan nebula proto-planet menyebabkan terjadinya penggumpalan gas dan debu. Senyawa yang mula-mula berkondensasi adalah besi dan silikat. Di bagian luar tata nebula proto-planet yang temperaturnya lebih rendah, es air juga ikut berkondensasi. Teori yang kini dianggap kuat menyatakan bahwa planet-planet berasal dari penggumpalan itu yang disebut planetesimal.

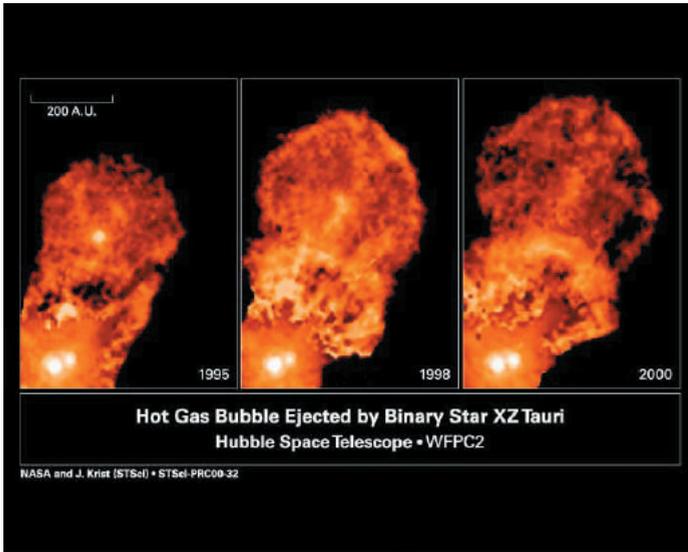
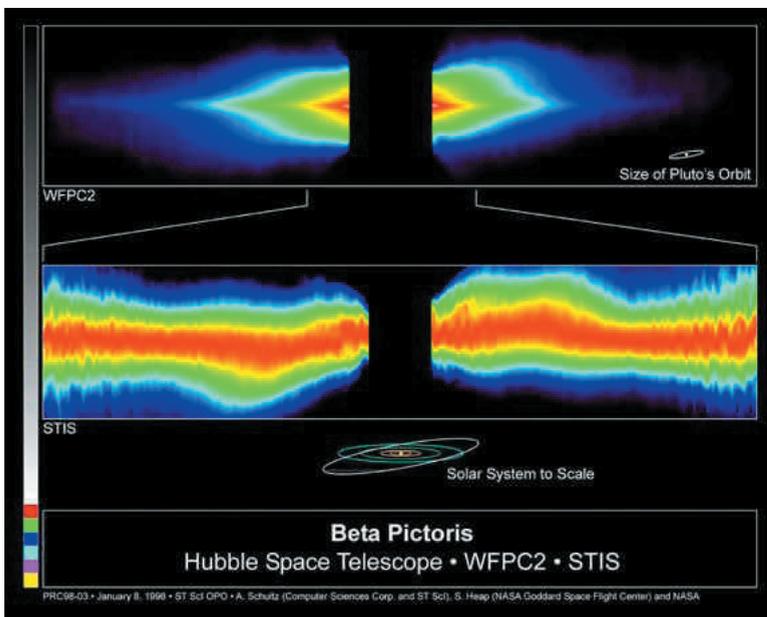
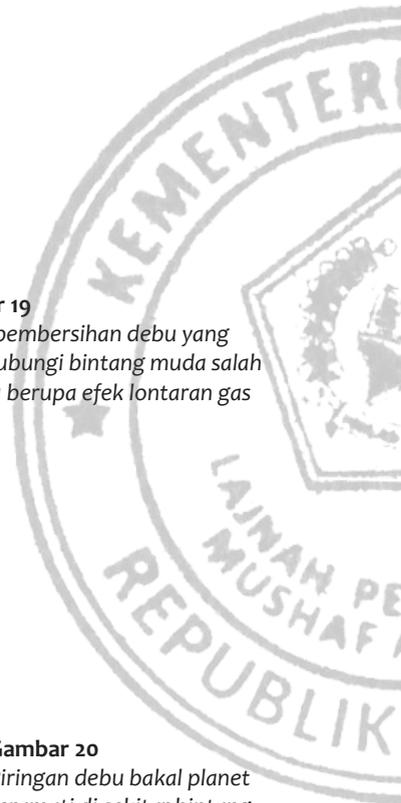
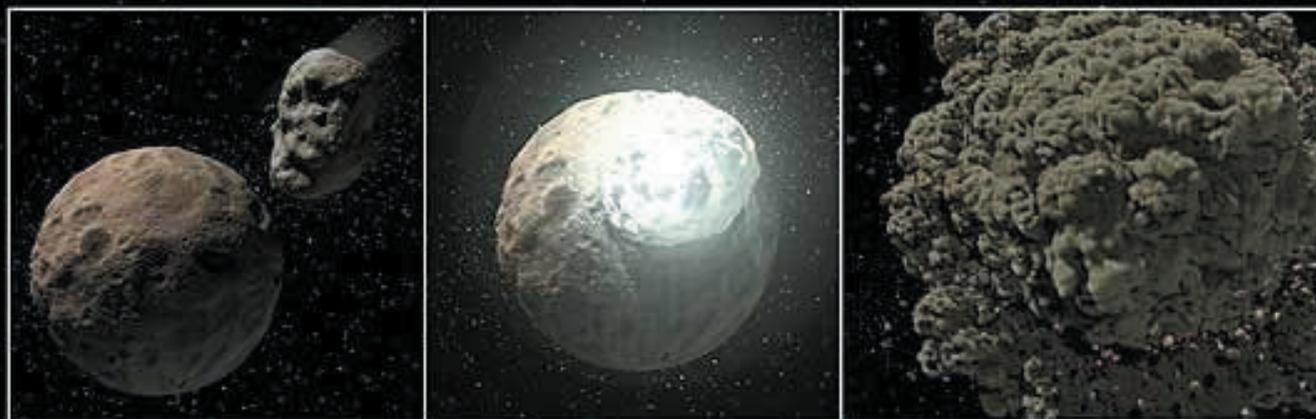
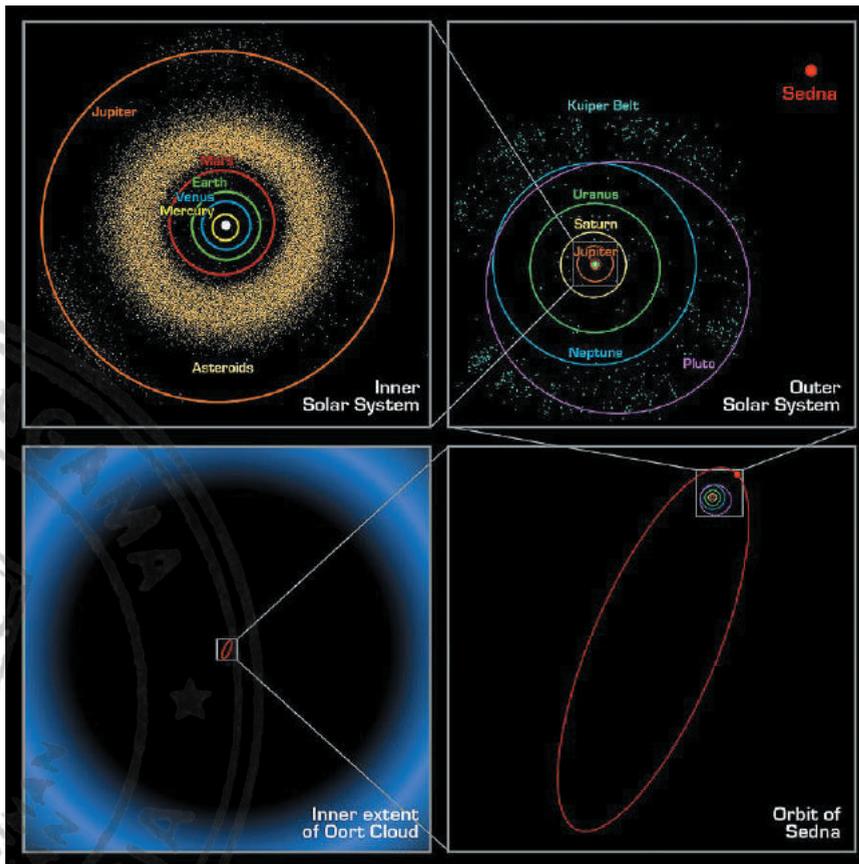
Bumi dan planet-planet kebumian lainnya (Merkurius, Venus, dan Mars) hanya terbentuk dari materi padat yang terkondensasi, terutama dari senyawa besi dan silikat. Sedangkan Jupiter dan planet-planet raksasa lainnya terbentuk dari planetesimal besar, antara lain akibat turut terkondensasinya es air, sehingga mampu menangkap gas, terutama Hidrogen dan Helium. Planetesimal kecil yang tidak membentuk planet atau pecah akibat tumbukan sesamanya tersisa sebagai komet, asteroid, dan meteoroid.

Gambar 15
Proses pembentukan bintang di NGC 2071-IRS3 yang ukurannya (bila dibandingkan) mencapai orbit Neputus, mirip dengan pembentukan tata surya kita 4,5 miliar tahun lalu. Asalnya dari awan antar bintang yang memadat sambil berputar. Jet adalah lontaran semburan debu-debu sisa pembentukan setelah bintang di intinya mulai memancarkan energinya. Piringan debu di sekitarnya nantinya akan membentuk planet-planet.

4. Masa Keempat

وَالْاَرْضَ بَعْدَ ذٰلِكَ دَحٰىهَا

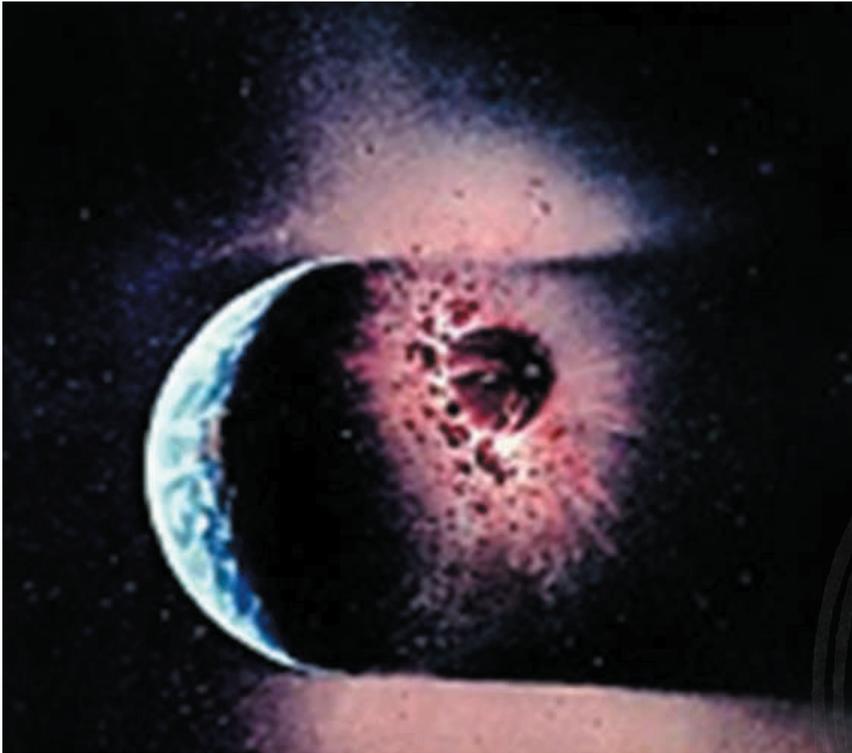
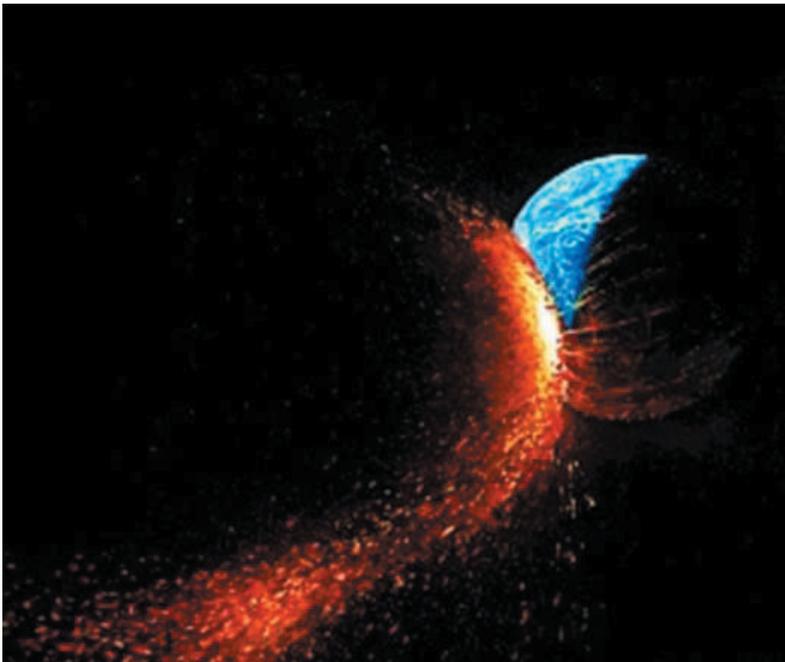
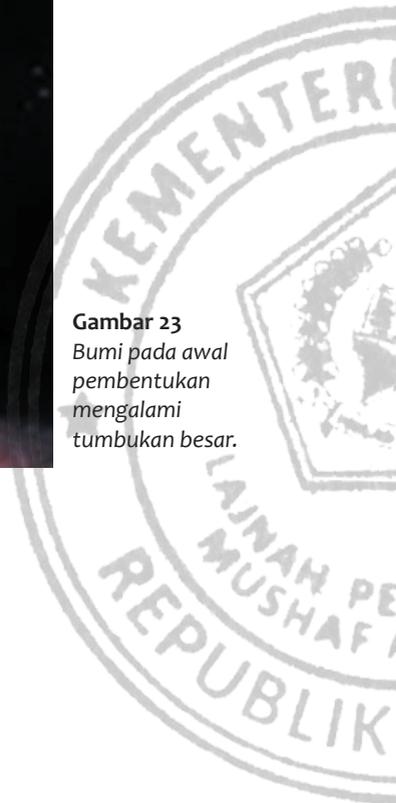
Dan setelah itu bumi Dia hamparkan.
(an-Nāzi‘āt/79: 30)

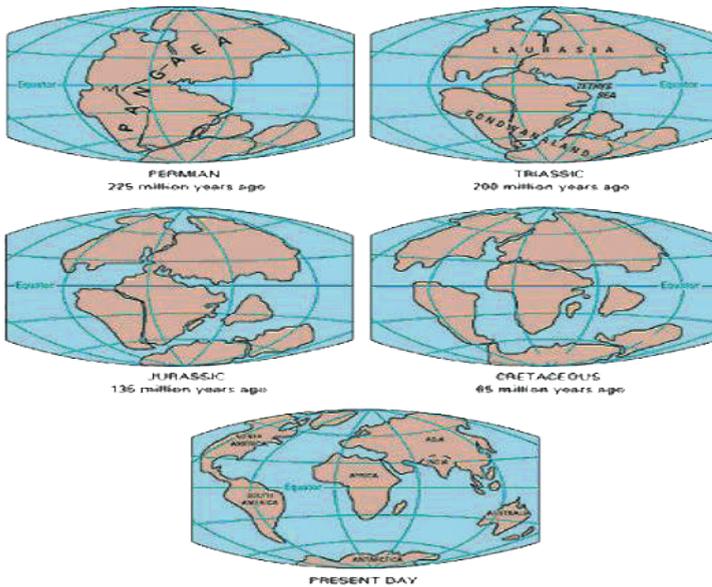
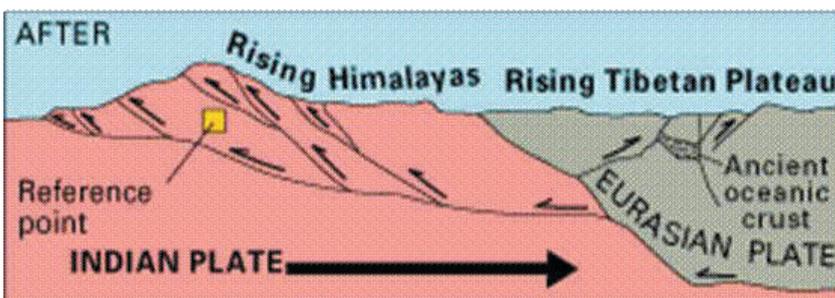
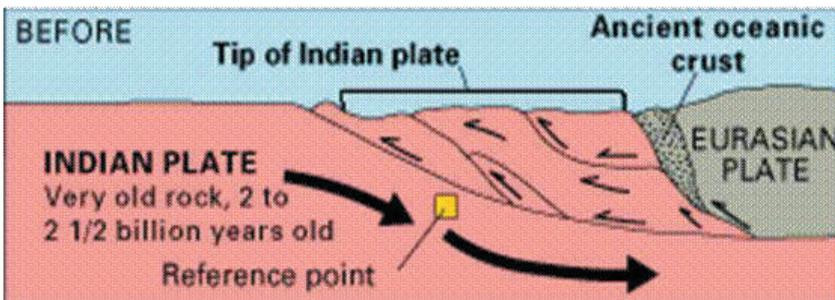
Masa keempat difokuskan pada proses evolutif di bumi. Ayat ini menjelaskan proses evolusi di planet bumi. Benua di permukaan bumi tidak tetap. Bahkan sebelumnya,

Gambar 16
Contoh lain embrio bintang yang masih berselimut debu dalam tahap awal pembentukan sistem planetnya.

Gambar 17
Gambar skematik pembentukan matahari dari (1) awan antar bintang, (2) memadat dan makin panas, (3) mulai terjadi reaksi nuklir, dan (4) menjadi bintang yang stabil.

Gambar 18

Energi bintang diperoleh dari reaksi fusi nuklir. Hidrogen (H) menjadi Helium (He), kemudian menjadi Karbon (C) dan Oksigen (O). Lalu Karbon menjadi Neon (Ne) dan Magnesium (Mg). Oksigen menjadi Silikon (Si) dan Belerang (S). Silikon dan Belerang menjadi Besi (Fe). Dan sekian banyak lagi reaksi berantai yang membentuk semua unsur di alam ini, termasuk yang menjadi pembentuk tubuh manusia. Untuk bintang kecil seperti matahari, reaksi inti berakhir sampai pembentukan C, jadi intinya adalah inti karbon (C), tetapi unsur-unsur dari ledakan bintang raksasa sebelumnya menyebabkan tata surya kita kaya berbagai unsur yang kita kenal sekarang.

Gambar 19
Proses pembersihan debu yang menyelubungi bintang muda salah satunya berupa efek lontaran gas panas.

Gambar 20
Piringan debu bakal planet teramati di sekitar bintang muda Beta Pictoris setelah cahaya bintangnya ditutupi untuk memungkinkan merekam piringan debunya yang sangat redup. Angin bintang telah mengembus menyibak debu pembungkus menyisakan piringan debu pembentuk planet.

Gambar 21
Gambaran skematis pembentukan planet setelah debu-debunya mulai dibersihkan oleh embusan angin matahari.

Gambar 22
Gambar skematis tata surya saat ini, ada planet, asteroid, dan awn Oort sebagai sarang bakal komet. Beberapa planet kerdil baru (sejenis Pluto) ditemukan seperti Sedna.

sebagian benua mungkin hilang pada awal sejarah bumi ketika benda langit yang sangat besar menumbuk bumi. Ini terjadi ketika bumi belum berpenghuni, ketika batuan sisa pembentukan tata surya masih relatif padat sehingga potensi tabrakan antara planet dan planet kecil sangat mungkin terjadi. Tumbukan yang besar itu telah melontarkan materi ke luar bumi yang akhirnya membentuk bulan.

Bardasarkan sifat-sifat fisis bulan telah dikaji asal-usul bulan. Menurut teori yang paling kuat bukti-buktinya, proto-bumi (bakal bumi) pernah mengalami tumbukan hebat dengan proto-planet lainnya yang massanya sekitar 1/10 massa bumi (kira-kira sebesar planet Mars). Tumbukan hebat ini menyebabkan terlontarnya batuan sebesar massa bulan (0.01 massa bumi) ke angkasa dan membentuk bulan. Salah satu bukti kuat adalah tidak dijumpainya inti besi di bulan karena yang terlontar hanya bagian kulit bumi. Bukti lainnya adalah adanya kesamaan kandungan isotop oksigen di bulan dengan di bumi.

Lalu bagimana nasib bumi selanjutnya? Kulit bumi yang tersisa berupa lempeng benua besar (disebut Pangea) berevolusi bergeser yang disebut pergeseran lempeng. Dalam bahasa Al-Qur`an disebut "bumi dihamparkan" yang menjadikan benua-benua mulai terpisah membentuk 5 benua

Gambar 23
Bumi pada awal pembentukan mengalami tumbukan besar.

Gambar 24
Proses tabrakan mengupas kulit bumi dan menghamburkannya di orbit sekitar bumi.

Gambar 25
Bumi muda pernah mendapat tumbukan besar bakal planet kecil yang menghasilkan bulan. Akibat tumbukan itu, menyebabkan kulit bumi terkelupas, yang menyisakan satu bakal benua benua besar, yang disebut Pangea.

Gambar 26
Satu bakal benua besar, Pangea ketika masih bersatu.

Gambar 27
"Bumi dihamparkan" bermakna lempeng benua bergeser sedikit demi sedikit dalam waktu ratusan juta tahun lalu. Sekitar 225 juta tahun lalu semua benua masih bergabung. Lalu benua Amerika mulai berpisah dari benua Eropa dan Afrika. Sementara benua Asia bergabung dengan lempeng India-Australia yang lepas dari benua Afrika.

Gambar 28
Pertemuan lempeng India dengan lempeng Eropa Asia (Erasia) menyebabkan terbentuknya pegunungan Himalaya yang semakin tinggi.

plus Antartika. Lempeng India-Australia bergerak cepat ke utara bertemu dengan lempeng Eropa-Asia. Salah satu akibatnya adalah terbentuk pegunungan Himalaya yang makin tinggi. Lempeng Indo-Australia yang menyusup di bawah Sumatera dan Jawa sering menimbulkan gempa saat terjadi pelepasan energi akibat pergeseran lempeng tersebut. Amerika Selatan dan Afrika juga dipisahkan yang masih dapat kita lihat dari pola garis perpisahannya.

5. Masa Kelima

أَخْرَجَ مِنْهَا مَآءَهَا وَمَرْعٰىهَا

Darinya Dia pancarkan air, dan (ditumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya (an-Nāzi'āt/79: 31)

Evolusi selanjutnya adalah penyiapan kehidupan di bumi. Unsur pertama yang diperlukan dalam kehidupan adalah air. Air dipancarkan dari mata-mata air di bumi. Tetapi dari mana asalnya? Saat ini, air di mata air berasal dari air pegunungan yang asalnya dari hujan yang ditahan oleh pepohonan dan meresap ke dalam tanah lalu menjadi mata air yang akhirnya menjadi sungai dan mengalir ke laut. Air dari laut lalu diuapkan dan menjadi awan lalu diturunkan sebagai hujan. Tetapi bagaimana proses awalnya dulu, karena air di laut dan juga atmosfer belum ada pada awal sejarah bumi, apalagi setelah terjadinya tumbukan dahsyat yang menghasilkan bulan?

Ayat itu mengindikasikan air didatangkan Allah dari bumi itu sendiri. Tetapi belum ada bukti ilmiah yang menjelaskan asal usul air dari dalam bumi, mungkin suatu saat nanti akan ada yang mampu menjelaskannya secara ilmiah. Teori yang sekarang ada menyatakan bahwa air di bumi tampaknya "dikirimkan" dari komet-komet yang sangat intensif menumbuk bumi pada awal sejarah bumi. Komet yang komposisi terbesarnya adalah es air (20% massanya), diduga kuat komet ini merupakan sumber air bagi bumi karena rasio Deutorium/Hidrogen (D/H) di komet ini hampir sama dengan rasio D/H pada air yang terdapat di bumi, yaitu sekitar 0.0002.

Proses pemanasan yang menyebabkan penguapan dan pembentukan awan lalu hujan yang menyebabkanya siklus hidrologi yang akhirnya memancarkan mata air. Al-Qur'an tidak menjelaskan proses awalnya, tetapi hanya menguraikan substansinya proses hidrologis yang dikaitkan dengan proses awal kehidupan, yaitu menumbuhkan tumbuh-tumbuhan, sebagai makhluk hidup awal.

Pemanasan matahari menimbulkan fenomena cuaca di bumi: awan dan halilintar. Melimpahnya air laut dan kondisi atmosfer purba yang kaya gas metan (CH_4) dan amonia (NH_3) serta sama sekali tidak mengandung oksigen bebas dengan bantuan energi listrik dari halilintar diduga menjadi awal kelahiran senyawa organik. Senyawa organik yang mengikuti aliran air akhirnya tertumpuk di laut. Kehidupan diperkirakan bermula dari laut yang hangat sekitar 3,5 miliar tahun lalu berdasarkan fosil tertua yang pernah ditemukan. Di dalam Al-Qur'an Surah al-Anbiyā'/21: 30 memang disebutkan semua makhluk hidup berasal dari air. Lahirnya kehidupan di bumi dimulai dari makhluk bersel tunggal dan tumbuh-tumbuhan.

Menarik juga proses lahirnya kehidupan yang dimulai dari tumbuhan terkiat dengan

Gambar 29
Air bumi sebagian dari bumi sendiri, tetapi sebagian besar dari komet mengisi lautan dan melalui siklus hidrologi menjadi sumber air yang memancar sebagai mata air .

"skenario Allah" menyiapkan kehidupan di bumi. Hadirnya tumbuhan dan proses fotosintesis sekitar 2 miliar tahun lalu menyebabkan atmosfer mulai terisi dengan oksigen bebas. Adanya oksigen diperlukan oleh sebagian besar makhluk hidup bergerak, binatang, dan manusia.

Gambar 30
Komet yang terdiri dari air es pernah menghujani bumi

6. Masa Keenam

Dan gunung-gunung Dia pancangkan dengan teguh. (Semua itu) untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu (an-Nāzi'āt/79: 32-33)

Tanpa menyebutkan prosesnya, masa keenam menceritakan lahirnya binatang dan manusia setelah prasyarat kehidupan yang utama (adanya air dan oksigen) terpenuhi. Proses geologis akibat pergeseran lempeng benua yang memunculkan gunung-gunung juga merupakan persiapan fisik yang memberikan kesetimbangan dari gerakan bumi, dan hal ini memungkinkan materi yang merupakan kandungan bumi dikeluarkan untuk kepentingan manusia sebagai khalifah di bumi.

Ada suatu proses evolusi di alam ini, termasuk evolusi kehidupan. Walaupun diakui masih banyak hal yang sifatnya spekulatif (karena belum lengkapnya bukti ilmiah yang dikumpulkan), berdasarkan temuan ilmiah yang diperoleh, telah disusun suatu silsilah evolusi yang berawal dari sejenis bakteri yang bersel satu yang hidup sekitar 3,5 miliar tahun lalu. Dari jenis bakteri lahir generasi ganggang yang masih hidup di air. Ganggang hijau sekitar 1 - 2 miliar tahun lalu melahirkan generasi tumbuhan darat. Dari jalur ganggang hijau, sekitar 630 juta tahun lalu, juga lahir generasi hewan tak bertulang belakang.

Pada jalur yang sama dengan kelahiran Echinodermata (a.l. bintang laut) muncul generasi ikan sekitar 500 juta tahun lalu. Jenis ikan osteolepiform yang siripnya mempunyai tulang pada sekitar 400 juta tahun kemudian melahirkan generasi hewan berkaki empat, amfibi, dan reptil, termasuk dinosaurus. Kelak dari keluarga dinosaurus pada masa Jurassic (208 - 144 juta tahun lalu), lahir generasi burung.

Jenis reptil mirip mamalia (Synapsida) melahirkan generasi mamalia sekitar 200 juta tahun lalu. Salah satu generasi mamalia adalah primata yang arti asalnya adalah "peringkat pertama". Pada jalur primata,

Gambar 31
Gunung muncul dari proses kesetimbangan geologis yang menstabilkan bumi. Hewan dan manusia muncul pada tahap akhir, setelah Bumi stabil dan layak untuk kehidupan dengan adanya air dan oksigen yang dipersiapkan Allah sebelum kelahiran binatang dan manusia.

sekitar 34 juta tahun lalu evolusi keluarga kera berekor berpisah dari keluarga hominoid.

Dalam keluarga hominoid terdapat gibon dan hominid yang mencakup orangutan, gorila, dan simpanse. Hominid berpisah dari gibon sekitar 17 juta tahun lalu. Dalam silsilah evolusi hominid ini makhluk serupa manusia (hominini) dikelompokan pada asal jalur yang sama dengan gorila dan simpanse. Kesamaan genetik antara manusia dengan gorila dan simpanse sangat besar, masing-masing 98,6 % dan 98,8 %, sehingga diduga berasal dari satu jalur evolusi yang mulai berpisah sekitar 5 juta tahun lalu.

Penempatan manusia pada silsilah evolusi seperti itulah yang memicu penolakan pada teori evolusi. Menurut sebagian pakar, masalah ini sebenarnya mudah diselesaikan tanpa penolakan secara apriori teori yang mencoba menelusur evolusi kehidupan. Mereka memandang bahwa teori evolusi tidak bertentangan dengan akidah bila disertai keyakinan bahwa proses itu terjadi menurut sunatullāh, bukan proses kebetulan yang meniadakan peran Allah sebagai Rabbul-'ālamīn (Pencipta dan Pemelihara alam). Bagi mereka, proses enam hari penciptaan pun pada dasarnya adalah proses evolusi yang telah direncanakan-Nya sebagai sunnatullāh di alam ini.

Intisari Kajian

1. Penciptaan makhluk di alam raya dilakukan secara terus menerus dan senantiasa berkelanjutan untuk penyempurnaannya, yang semua itu menunjukkan kesempurnaan Allah.

2. Penciptaan alam raya yang dilakukan dengan kronologi seperti yang telah ditetapkan mengandung hikmah agar manusia dapat menghargai proses dan urutan yang ada. Dengan penjelasan ini, dapat diketahui bahwa urut-urutan sesuatu, baik dalam pelaksanaan tugas atau dalam pengaturan pengerjaannya merupakan hal yang mesti diperhatikan.

3. Allah Maha Mengetahui akan segala sesuatu. Karena itu, dalam penciptaan Dia juga telah merancang sedemikian sempurna, yang semua itu merupakan pembelajaran berharga bagi manusia.

BAB 2

TUJUH LANGIT: MENGUNGKAP STRUKTUR ALAM SEMESTA

Pada bab pertama telah diuraikan tentang penciptaan langit, bumi, dan isinya. Selanjutnya pada bagian ini akan dikaji persoalan-persoalan yang berkaitan dengan makna tujuh langit. Istilah tujuh langit sudah menjadi pengetahuan masyarakat, akan tetapi sebagian besar dari mereka belum mengetahui apa hakikat dari tujuh langit itu. Oleh sebab itu, pembahasan mengenai hal ini secara ilmiah merupakan sesuatu yang sangat penting dan diharapkan oleh masyarakat. Kajian ilmiah yang dihasilkannya akan menjadi informasi penting yang akan membuka cakrawala pengetahuan bagi mereka.

Selain persoalan yang berhubungan dengan hakikat tujuh langit, pada bagian ini juga akan dikaji masalah yang berkaitan dengan struktur alam semesta. Hal yang sedemikian ini dinilai penting, karena tujuh langit tersebut terkait erat dengan struktur alam semesta yang ada. Sebagai pelengkap dari kajian ini, akan dipaparkan hal yang berkaitan dengan tujuh langit dalam peristiwa Isra dan Mikraj yang pernah dialami Rasulullah.

A. Hakikat Tujuh Langit

Tujuh langit yang diciptakan Allah dalam dua masa (lihat Surah Fuṣṣilat/41: 12) merupakan sesuatu yang belum jelas hakikatnya bagi sebagian besar masyarakat. Beragam penjelasan yang dikemukakan para mufasir ketika mereka menguraikan maknanya, masing-masing menerangkan artinya sesuai dengan pengetahuan dan keyakinannya. Misalnya saja al-Marāgī, dalam karyanya *Tafsīrul-Marāgī*, mengatakan bahwa yang dimaksud dengan tujuh langit itu adalah tujuh planet dalam tata surya kita, selain bumi dan bulan. Sedangkan Hamka, dalam *Tafsir Al-Azhār*, berpendapat bahwa yang dimaksud dengan tujuh adalah untuk menunjukkan adanya benda-benda langit yang sangat banyak jumlahnya. Dengan demikian, tujuh itu bukan untuk menunjukkan bilangan enam tambah satu, tetapi untuk menunjukkan sesuatu yang sangat banyak.

Penciptaan langit tujuh lapis merupakan fenomena yang ditemukan dalam Al-Qur'an. Ada beberapa ayat yang memberikan informasi tentang hal ini, di antaranya adalah yang terdapat pada Surah al-Mulk/67: 3, yaitu:

Yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Tidak akan kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih. Maka lihatlah sekali lagi, adakah kamu lihat sesuatu yang cacat? (al-Mulk/67: 3)

Ṭibāqan (طِبَاقًا)

Ṭibāq merupakan *ism maṣdar* dari *ṭabaqa* yang artinya tingkatan atau lapisan. Jika disebut *ṭabaqatus-samāwāt* berarti tingkatan benda-benda alam yang terdapat di ruang angkasa yang luas. Jika disebut *ṭabaqatul-arḍ,* artinya lapisan bumi yang terdiri dari beragam unsur, seperti humus, tanah, pasir, batu, dan lainnya. *Ṭabaqah* diartikan dengan tingkatan jika berkenaan dengan benda-benda alam yang satu berada di atas yang lain seperti langit, dan diartikan sebagai lapisan bila berkaitan dengan sesuatu yang keberadaannya berdempet atau melekat tanpa jarak, seperti keadaan struktur bumi (tanah), sehingga frase *ṭabaqatul-arḍ* artinya lapisan bumi, dan bukan tingkatan bumi. *Ṭibāq* dalam ayat ini merupakan *ḥāl* (penjelas keadaan) yang disebut untuk menyatakan keadaan benda-benda di alam raya yang jumlahnya sangat banyak. Makna yang lebih sesuai dari kata tersebut pada ayat ini adalah bahwa Tuhan telah menciptakan benda-benda di alam raya yang jumlahnya tidak sedikit "dalam keadaan bertingkat-tingkat", dalam arti yang satu lebih jauh dari lainnya, karena yang satu berada lebih atas.

Tafsir

AYAT INI MENERANGKAN bahwa Allah menciptakan tujuh langit secara bertingkat-tingkat. Tiap-tiap benda alam itu seakan terapung kokoh di tengah-tengah jagat raya, tanpa ada tiang-tiang yang menyangga dan tanpa ada tali yang mengikatnya. Memang langit yang terlihat di alam ini terwujud tanpa tiang yang menyangganya. Allah menegaskan fenomena ini dalam Surah Luqmān/31: 10, yang berbunyi:

خَلَقَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا

Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya. (Luqmān/31: 10)

Menurut sebagian ahli tafsir, kata tujuh langit diartikan sebagai galaksi-galaksi yang terdapat di ruang angkasa yang jumlahnya sangat banyak. Pendapat demikian didasarkan pada dua anggapan, yaitu bahwa angka tujuh dalam bahasa Arab biasa digunakan untuk menunjukkan sesuatu yang jumlahnya banyak atau suatu jumlah enam ditambah satu. Selain ini, ada pula pakar yang mengatakan bahwa yang dimaksud dengan tujuh lapis langit itu adalah tujuh bintang yang ada di sekitar matahari. Namun demikian, ada pula mufasir yang tidak mau menjelaskan maknanya, dan hanya menyerahkan kepada Allah, karena hal itu ada pada pengetahuan-Nya dan belum diketahui dengan pasti oleh manusia.

Penciptaan tujuh langit ini merupakan penyempurnaan dari benda di alam raya yang telah dicipta. Ungkapan tersebut menunjukkan bahwa semua itu mesti terkait antara yang satu dengan lainnya. Firman Allah yang menunjukkan penyempurnaan ciptaan-Nya adalah sebagai berikut:

هُوَ الَّذِيْ خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِى الْاَرْضِ جَمِيْعًا ثُمَّ اسْتَوٰٓى اِلَى السَّمَاۤءِ فَسَوّٰىهُنَّ سَبْعَ سَمٰوٰتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيْمٌ

Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. dan dia Maha mengetahui segala sesuatu.
(al-Baqarah/2: 29)

Penciptaan tujuh langit ini diisyaratkan tersusun secara berlapis-lapis, sesuai dengan ungkapan pada ayat ini, yaitu bertingkat-tingkat (طِبَاقًا). Ini menandakan bahwa tujuh langit yang dicipta tidak bertumpuk, tetapi terdapat jarak antara yang satu dengan lainnya. Selain itu, penciptaan yang demikian juga menunjukkan betapa besar dan hebatnya alam ini, serta langitnya yang begitu luas dan bertingkat-tingkat. Sehubungan dengan hal ini, layak pula diperhatikan informasi Al-Qur'an pada Surah Nūḥ/71: 15:

Tidakkah kamu memperhatikan bagaimana Allah telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis?
(Nūḥ/71: 15)

Ṭibāq dalam ayat ini merupakan *ḥāl* (penjelas keadaan) yang dapat diartikan dalam beberapa makna. Kata ini dapat

disebut untuk menyatakan keadaan benda-benda di alam raya yang jumlahnya sangat banyak, dan dapat pula diartikan sebagai keadaan benda-benda yang dicipta itu bertingkat-tingkat. Makna yang lebih sesuai dari kata tersebut pada ayat ini adalah bahwa Tuhan telah menciptakan benda-benda di alam raya yang jumlahnya tidak sedikit "dalam keadaan bertingkat-tingkat". Pengertiannya, yang satu lebih jauh dari lainnya, karena yang satu berada lebih atas dari lainnya. Jadi, benda-benda di alam raya ini atau langit yang berada di atas kita, pada hakikatnya adalah yang satu lebih jauh tingkat keberadaannya dari yang lain.

Selanjutnya, Allah memerintahkan manusia memandang dan memperhatikan langit, bumi, dan apa yang ada di atasnya, serta mempelajari sifat dan keadaannya. Misalnya, perhatikan 'matahari bersinar dan bulan bercahaya' apa manfaat sinar dan cahaya itu bagi kehidupan seluruh makhluk. Perhatikan binatang ternak di padang rumput, tumbuhan yang menghijau, gunung-gunung yang tinggi menjulang, laut yang terhampar luas membiru, dan lain sebagainya. Semuanya tumbuh dan berkembang sesuai dengan aturannya. Apakah ada cacat atau cela pada makhluk ciptaan Allah ini?

Allah mempertanyakan apakah masih ada keraguan pada manusia setelah menyaksikan semua itu. Apakah mereka masih ragu terhadap sistem, hukum, dan peraturan yang telah ditetapkan untuk makhluk-Nya? Mahabesar dan Maha Pencipta Allah, Tuhan Pemelihara alam. Tidak ada suatu cacat atau cela yang terdapat pada makhluk ciptaan-Nya.

Tujuh langit yang dicipta Allah merupakan materi-materi yang ada di ruang angkasa. Semuanya dicipta dalam kondisi yang kokoh dan tidak mudah rusak. Informasi ini dapat ditemukan dalam Surah an-Naba'/78: 12:

وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شِدَادًا

Dan kami bina di atas kamu tujuh buah (langit) yang kokoh. (an-Naba'/78: 12).

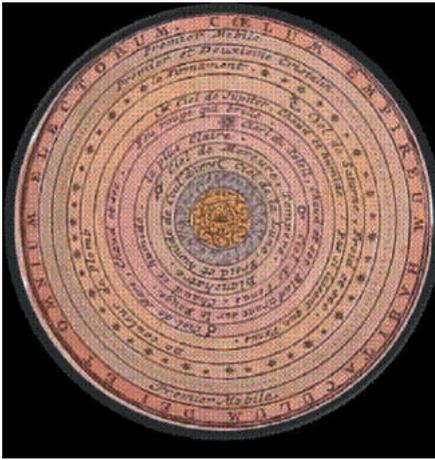
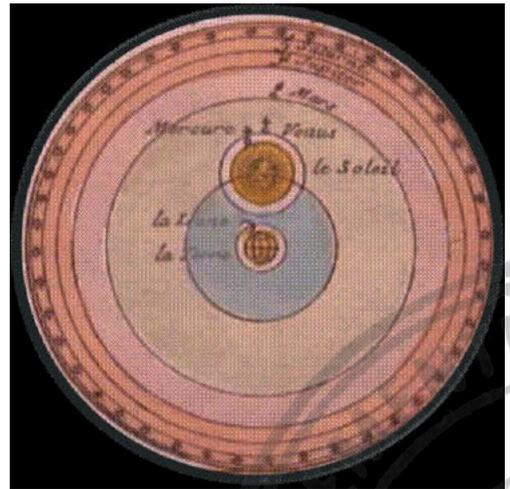
Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang terkait dengan penciptaan tujuh langit yang sangat kokoh. Langit merupakan sesuatu yang ada di atas bumi. Dalam berbagai ayat telah diinformasikan bahwa ketujuh langit itu dibangun tanpa tiang. Namun demikian, dapat diketahui pula bahwa bangunan yang tanpa tiang itu ternyata sangat kokoh dan belum pernah ambruk selama ini. Fenomena seperti ini karena setiap langit memiliki fungsi dan keadaan yang berbeda dari langit lainnya. Maksudnya, masing-masing langit mempunyai kegunaan yang berbeda untuk kepentingan makhluk yang ada di bawahnya. Ada di antaranya yang berfungsi untuk memperkuat gaya tarik bagi planet-planet, sehingga langit itu terbentang di angkasa demikian kuat dan tidak memerlukan tiang bagi keberadaannya. Selain itu, gaya tarik dari langit itu juga menyebabkan stabilnya benda-benda langit bergerak pada orbitnya, dan tidak oleng atau menyimpang dari jalur yang mungkin dapat menyebabkan tabrakan antara yang satu dengan lainnya.

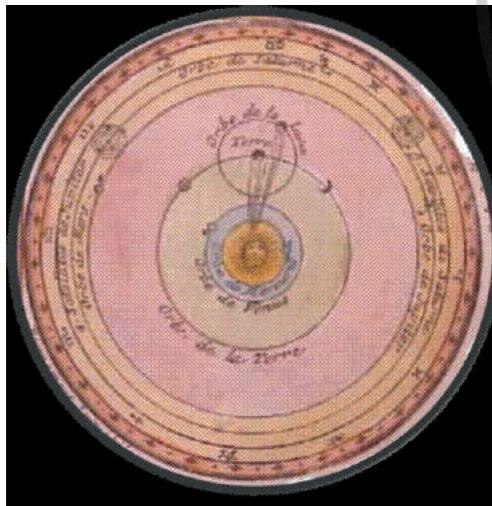
Kajian Astronomis

Pemahaman tentang "tujuh langit" berkembang sesuai pemahaman manusia tentang alam semesta. Dalam kebudayaan Eropa kuno, orang menganggap langit itu berlapis-lapis dengan bumi sebagai pusat alam semesta (geosentrik). Bulan berada pada langit pertama, kemudian pada langit kedua sampai ketujuh masing-masing ada Merkurius, Venus, Matahari, Mars, Jupiter, dan Saturnus. Di luar langit tujuh itu ada bintang-bintang lainnya. Dulu orang juga mengaitkan dengan astrologi atau peramalan bintang, yaitu bahwa benda-benda langit (yang dikaitkan dengan kepercayaan akan Dewa penguasanya) mempengaruhi kehidupan di bumi, bergantian dari jam ke jam di mulai dari yang terjauh.

Hari pertama jam pertama dipengaruhi oleh Saturnus, maka disebut Hari Saturnus, Saturday (Sabtu). Mungkin pula bukan sebagai suatu kebetulan bahwa tanggal 1 Januari tahun 1 Masehi jatuh pada hari Sabtu. Jam berikutnya yang berkuasa adalah Jupiter, Mars, Matahari, Venus, Merkurius, dan Bulan. Demikian seterusnya berurutan dalam 24 jam. Maka hari berikutnya jam pertama jatuh pada matahari, maka hari itu disebut Hari Matahari, Sunday (Ahad). Kalau urutan 24 jam diteruskan maka hari berikutnya adalah Hari Bulan (Monday), Hari Mars atau Tue (Tuesday), Hari Merkurius atau Wooden (Wednesday), Hari Jupiter atau Thorn (Thursday), dan Hari Venus atau Freya (Friday).

Selanjutnya berkembang model Ptolomeus yang menyatakan bahwa Merkurius dan Venus mengelilingi Matahari, tetapi selebihnya tetap dianggap mengelilingi Bumi. Model yang diusulkan Copernicus berubah sama sekali dengan model heliosentrik, dengan Matahari sebagai pusat alam semesta. Matahari dikelilingi Merkurius, Venus, Bumi, Mars, dan Jupiter. Bulan mengelilingi Bumi. Sedang di luar Saturnus, konsep lama masih digunakan, bahwa di luar itu adalah tempatnya bintang-bintang lainnya.

Kini upaya memahami tujuh langit terus ber-kembang, baik dalam konteks lapisan maupun konsep dimensi. Tujuh langit yang kokoh, menurut salah satu pendapat mungkin dapat diartikan dengan lapisan-lapisan atmosfer yang dekat dengan bumi ini, seperti: (1) *Troposphere* (Troposfer), (2) *Tropopause* (Tropopaus), (3) *Stratosphere* (Stratosfer), (4) *Stratopause* (Stratopaus), (5) *Mesosphere* (Mesofer), (6) *Mesopause* (Mesopause), dan (7) *Thermosphere* (Termosfer). Pembagian ini berdasarkan temperatur (suhu) dari lapisan-lapisan atmosfer dan jaraknya dari permukaan bumi (*The New Encyclopaedia Brittanica*, 2005). Kekokohan lapisan-lapisan

Gambar 33
Konsep lama tujuh langit dengan urutan dari langit pertama sampai langit ke tujuh adalah Bulan, Merkurius, Venus, Matahari, Mars, Jupiter, dan Saturnus. Di lapisan terluar ada bintang-bintang lainnya.

Gambar 34
Model langit menurut Ptelomeus sedikit berubah dengan menjadikan Merkurius dan Venus mengeilingi Matahari

Gambar 32
Konsep lama tujuh langit dengan urutan dari langit pertama sampai langit ke tujuh adalah Bulan, Merkurius, Venus, Matahari, Mars, Jupiter, dan Saturnus. Di lapisan terluar ada bintang-bintang lainnya.

Gambar 35
Model langit Copernicus berubah dengan konsep heliosentrik, Pusat dari alam semesta adalah Matahari. Selanjutnya benda-benda langit lain mengelilinginya dengan urutan Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, dan Saturnus. Sedangkan Bulan merupakan satu-satunya planet yang mengelilingi Bumi. Konsep lapisan langit terluar yang berisi bintang-bintang masih digunakan.

tersebut, dalam pengertian kokoh dalam menyeliputi bola bumi kita, karena adanya gaya gravitasi bumi.

Namun, apabila pengertian tujuh langit ini dikaitkan dengan Mikraj Rasulullah Muhammad, nampak kurang tepat. Tujuh langit ini mungkin dapat diartikan sebagai Tujuh Dimensi Ruang-Waktu dalam *Kaluza-Klein Theory* (KKT) (Davies, P, 1984). Seperti dinyatakan dalam fisika, bahwa di jagat raya ini terdapat empat (4) Gaya Fundamental, yaitu Gaya Elektromagnetik, Gaya Nuklir Lemah, Gaya Nuklir Kuat, dan Gaya Gravitasi. Jika keempat Gaya ini terbentuk dari Ledakan Besar (*Big Bang*) dari suatu *Singularity*, maka mestinya keempat gaya ini dahulunya 'menyatu' sebagai Satu Gaya Tunggal (*Grand Unified Force*), ini yang dikenal dalam *Grand Unified Theory* (GUT, Teori Ketersatuan Agung/Besar).

Kaluza-Klein Theory (KKT) menjelaskan bahwa untuk dapat menerangkan ketersatuan gaya-gaya yang empat itu, maka adanya geometri ruang-waktu yang kita berada di dalamnya sekarang ini tidaklah cukup. Geometri ruang-waktu yang kita berada di dalamnya sekarang ini hanya mampu menjelaskan sedikit tentang gaya-gaya Elektromagnetik dan dalam beberapa hal Gaya Gravitasi. Untuk bisa menjelaskan keempat gaya tersebut, maka KKT menyatakan harus ada tujuh dimensi ruang-waktu (*time-space dimensions*) yang lain. Dengan demikian bersama empat dimensi yang sudah dikenal, yaitu tiga dimensi ruang (mudah digambarkan dengan 3 sumbu koordinat, xyz) dan satu dimensi waktu, maka total dimensi ada sebelas dimensi (11 dimensi). Pernyataan ini berbasiskan pada perhitungan Matematika-Fisika. Tidaklah mungkin dengan instrumen yang ada sekarang ini kita dapat menembus tujuh dimensi yang lain itu. *Kaluza-Klein Theory* telah memberikan gambaran adanya Tujuh Dimensi di luar dimensi kita (dimensi ruang-waktu), yang kesemuanya ini akan mengokohkan geometri jagat-raya dengan empat gaya-gaya fundamentalnya. Mungkin juga tujuh langit yang kokoh tersebut adalah tujuh dimensi ruang-waktu menurut *Kaluza-Klein Theory*.

Sekarang, marilah kita coba memahami "tujuh langit" menurut cara Al-Qur'an memberikan ungkapan-ungkapannya dan membandingkannya dengan pemahaman astronomis. Di dalam Al-Qur'an, ungkapan 'tujuh' atau 'tujuh puluh' sering mengacu pada jumlah yang tak terhitung. Misalnya, Allah mengibaratkan harta yang dinafkahkan di jalan Allah seperti benih yang menumbuhkan tujuh bulir:

مَثَلُ الَّذِيْنَ يُنْفِقُوْنَ اَمْوَالَهُمْ فِيْ سَبِيْلِ اللّٰهِ كَمَثَلِ
حَبَّةٍ اَنْۢبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِيْ كُلِّ سُنْۢبُلَةٍ مِّائَةُ حَبَّةٍ ۗ
وَاللّٰهُ يُضٰعِفُ لِمَنْ يَّشَاۤءُ ۗ وَاللّٰهُ وَاسِعٌ عَلِيْمٌ

Perumpamaan orang yang menginfakkan hartanya di jalan Allah seperti sebutir biji yang menumbuhkan tujuh tangkai, pada setiap tangkai ada seratus biji. Allah melipatgandakan bagi siapa yang Dia kehendaki, dan Allah Mahaluas, Maha Mengetahui.
(al-Baqarah/2: 261)

Dalam ayat ini Allah menerangkan bahwa siapa saja yang bersedekah di jalan Allah, akan dibalas dengan tujuh ratus kali lipat. Ungkapan tujuh ratus ini bermakna berlipat ganda, yang banyaknya tidak dapat dihitung, dan bukan benar-benar tujuh ratus kali lipat. Sebab, bila yang dijanjikan adalah benar-benar

tujuh ratus kali lipat, maka ada kemungkinan orang akan terpaku untuk menghitung-hitung balasan tersebut.

Pada ayat lain, Allah memberikan perumpamaan yang serupa, yaitu tentang sangat uniknya kalam Allah. Demikian banyaknya makna yang terkandung di dalam kalam Allah itu, sehingga seandainya ditulis dengan menggunakan tinta yang banyaknya seperti air laut yang terdapat di tujuh samudera tidak bakal cukup. Tinta sebanyak itu akan mengering sebelum kalam Allah yang ingin diungkapkan tuntas, sekalipun ditambah dengan tujuh lautan lagi. Pernyataan Allah mengenai hal ini adalah sebagai berikut:

وَلَوْ اَنَّ مَا فِى الْاَرْضِ مِنْ شَجَرَةٍ اَقْلَامٌ وَّالْبَحْرُ يَمُدُّهٗ مِنْۢ بَعْدِهٖ سَبْعَةُ اَبْحُرٍ مَّا نَفِدَتْ كَلِمٰتُ اللّٰهِ ۗ اِنَّ اللّٰهَ عَزِيْزٌ حَكِيْمٌ

Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan lautan (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh lautan (lagi) setelah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat-kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Mahaperkasa, Mahabijaksana. (Luqmān/31: 27)

Uraian di atas mengisyaratkan bahwa kata "tujuh" yang terdapat dalam ayat-ayat tersebut dimaknai bukan sebagai bilangan pasti sesudah enam sebelum delapan. Makna yang lebih tepat dari kata 'tujuh' adalah sangat banyak sekali. Dengan kata lain, istilah 'tujuh' ini berarti jumlah yang lebih besar daripada yang kita bayangkan. Dalam ilmu matematika jumlah yang tak berhingga (*infinity*) itu sering disimbolkan dengan ∞. Sehingga "tujuh langit" bisa dimaknai jumlah benda langit yang sangat banyak sekali, seperti yang dipahami dalam astronomi.

Selanjutnya, perlu juga diperhatikan bahwa Al-Qur'an menyebutkan bahwa tujuh langit itu dicipta dalam keadaan bertingkat-tingkat (lihat Surah al-Mulk/67: 3 dan Nūḥ/71: 15). Ungkapan ini tidak harus dimaknai bahwa tujuh langit itu berlapis-lapis, melainkan bahwa benda-benda langit itu berada pada jarak yang berbeda-beda, sehingga dapat disebut bertingkat-tingkat. Ada di antara langit itu yang jaraknya dekat dan ada di antaranya yang jauh.

Langit juga dapat dimaknai sebagai segala sesuatu yang ada di atas kita. Dengan demikian, kata langit dapat mencakup dari atmosfer yang melingkupi bumi sampai galaksi yang terjauh. Dari kenyataan ini, maka awan di troposfer juga merupakan bagian dari langit. Sehingga hujan yang diturunkan dari langit (lihat Surah al-Baqarah/2: 22, dan Luqmān/31: 10) adalah benar adanya. Lapisan ozon yang melindungi bumi dari sinar ultraviolet dan ionosfer yang digunakan sebagai pemantul gelombang radio juga bagian dari langit. Karena itu, sungguh tepat juga bila disebutkan bahwa langit sebagai atap yang terpelihara (lihat Surah al-Anbiyā'/21: 32). Satelit yang mengorbit bumi dan lapisan magnetosfer yang melindungi bumi dari partikel berenergi tinggi dari matahari, termasuk bagian langit. Meteoroid (batuan bakal meteor), bulan, planet (Merkurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus), planet kerdil (seperti Pluto), asteroid, komet, dan bintang induk tatasurya – Matahari – juga bagian dari langit.

Sementara itu, ratusan miliar bintang serta debu dan gas antarbintang yang ada

di galaksi kita – Galaksi Bimasakti – adalah bagian langit yang jumlahnya sangat banyak. Di alam semesta, jumlah galaksi juga sangat banyak. Gugusan bintang itu membentuk galaksi, dan gugusan galaksi membentuk gugusan besar (*super cluster*) dan untaian jaringan galaksi (*filament*). Dari analisis ini dapat diungkapkan bahwa "tujuh langit bertingkat-tingkat" bisa dimaknai jumlah benda langit dari atmosfer sampai galaksi terjauh di alam semesta yang jumlahnya sangat banyak dan jaraknya berbeda-beda.

Pelajaran

1. Tujuh langit yang dicipta secara bertingkat-tingkat menunjukkan bahwa benda yang di alam raya ini jumlahnya sangat banyak dan jaraknya berbeda-beda.
2. Tujuh langit terbentang kokoh, walaupun dicipta tanpa tiang.
3. Semua ciptaan itu menunjukkan keperkasaan dan kekuasaan Tuhan.

B. Struktur Alam Semesta

Penciptaan alam ini dilaksanakan dengan perencanaan matang. Demikian juga struktur yang ada pada seluruh bagian dari jagat raya ini. Allah mengisyaratkan bahwa alam semesta dicipta dalam suatu struktur yang sangat harmonis. Informasi demikian dapat ditemukan dalam banyak ayat, di antaranya Surah ar-Ra‘d/13: 2:

اَللّٰهُ الَّذِيْ رَفَعَ السَّمٰوٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوٰى عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّى ۗ يُدَبِّرُ الْاَمْرَ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لَعَلَّكُمْ بِلِقَاۤءِ رَبِّكُمْ تُوْقِنُوْنَ

Allah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas ‘Arsy. Dia menundukkan matahari dan bulan; masing-masing beredar menurut waktu yang telah ditentukan. Dia mengatur urusan (makhluk-Nya), dan menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), agar kamu yakin akan pertemuan dengan Tuhanmu. (ar-Ra‘d/13: 2)

Tafsir

DALAM AYAT INI, Allah menjelaskan penciptaan sesuatu secara terstruktur dengan baik. Rincian yang diuraikan dalam penciptaan adalah dengan menerangkan hal-hal apa saja yang merupakan kelanjutan dari penciptaan yang disebut. Artinya, penciptaan sesuatu akan dilanjutkan dengan penciptaan benda-benda yang terkait dengan benda tersebut.

Ketika menjelaskan masalah yang berkaitan dengan langit, Allah menerangkan bagaimana langit ditinggikan tanpa tiang seperti yang terlihat. Andai saja benda sebesar dan seluas langit ini mesti memerlukan tiang untuk menyangganya, dapat dibayangkan betapa semrawutnya alam semesta. Namun dengan kekuasan-Nya, alam semesta dicipta menyerupai bentuk sebuah bola besar, yang dindingnya menyatu dengan tiang yang saling

‘Amad (عمد)

Kata ini bermakna tiang, yang gunanya menyangga benda-benda yang terbentang di atasnya. Semua benda yang dibentangkan di atas tanah pasti memerlukan tiang sebagai penyangga. Dalam teknologi rekayasa konstruksi, telah ditemukan bagaimana suatu atap dapat dibentang tanpa tiang yang menyangganya. Hal seperti ini hanya mungkin dilakukan bila bentuk bangunan itu bulat seperti bola (*spherical, surface of evolution*). Namun demikian, para ahli belum sepakat tentang bentuknya. Sebagian menyatakan bahwa bentuknya mesti seperti bola, yang lain mengatakan seperti sadel, dan ada pula yang berpendapat bahwa bentuknya seperti terompet. Pada konstruksi yang demikian, dinding dan tiang menyatu menjadi permukaan bola itu sendiri. Dengan demikian, kita dapat memahami konstruksi langit tanpa tiang hanya mungkin apabila langit itu berbentuk bola. Dari penemuan ilmiah diungkapkan bahwa alam semesta merupakan sesuatu yang bentuknya seperti sebuah bola besar.

bertemu antara dasar, dinding, dan atap atau langitnya. Temuan ilmiah menyatakan teknologi bangunan seperti bola inilah yang menyebabkan suatu konstruksi tidak lagi memerlukan tiang. Tampak bahwa karya dari rekayasa teknologi yang demikian sejalan dengan informasi Al-Qur'an. Inilah kekuasaan Allah yang tidak ada bandingnya.

Selanjutnya dijelaskan juga bahwa benda-benda langit merupakan bagian dari ciptaan-Nya. Allah menjelaskan bagaimana Dia menundukkan matahari dan bulan, dalam arti menetapkan keadaannya yang meliputi fungsi, gerak rotasi dan revolusinya (gerak pada poros dan pada orbitnya) yang terus berlaku sesuai dengan ketetapan waktu yang telah ditentukan. Masing-masing akan selalu berada sesuai dengan ketetapan yang telah ditentukan. Isyarat Allah tentang hal ini terdapat dalam Surah az-Zumar/39: 5, yang berbunyi sebagai berikut:

خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ بِالْحَقِّۚ يُكَوِّرُ الَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى الَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَۗ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّىۗ اَلَا هُوَ الْعَزِيْزُ الْغَفَّارُ

Dia menciptakan langit dan bumi dengan (tujuan) yang benar; Dia memasukkan malam atas siang dan memasukkan siang atas malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing berjalan menurut waktu yang ditentukan. Ingatlah! Dialah Yang Mahamulia, Maha Pengampun. (az-Zumar/39: 5)

Ketika menjelaskan keadaan matahari yang bersinar, Allah juga menerangkan bagaimana sinar ini memberikan pengaruh pada alam raya, yaitu dengan terjadinya malam dan siang. Fenomena ini merupakan akibat logis dari pergerakan benda-benda angkasa pada porosnya. Seperti bumi yang juga berotasi, yang gerakan perputaran ini telah menyebabkan sebagian wilayahnya menghadap matahari dan mendapat sinar sehingga menjadi terang, dan sebagian lainnya membelakangi matahari sehingga menjadi gelap. Inilah penyebab munculnya malam dan siang, sebagaimana yang dijelaskan Allah pada Surah Ibrāhīm/14: 33:

وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَاۤىِٕبَيْنِۚ وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ

Dan Dia telah menundukkan matahari dan bulan bagimu yang terus-menerus beredar (dalam orbitnya); dan telah menundukkan malam dan siang bagimu. (Ibrāhīm/14: 33)

Demikian pula ketika menerangkan hakikat matahari dan bulan, Allah menjelaskan bahwa sesungguhnya matahari yang memiliki cahaya, sedang bulan tidak. Karena itu, bulan tidak dapat memancarkan sinar setiap saat, sebab benda ini hanya memantulkan sinar matahari. Allah juga menerangkan bagaimana bulan bergerak pada posisi-posisi tertentu, yang ternyata hal itu merupakan pertanda dari perjalanan waktu. Sehubungan dengan struktur seperti ini, Allah menginformasikan dalam Surah Yūnus/10: 5:

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan

tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Setelah menjelaskan proses penciptaan bumi yang dihamparkan bagi makhluk-Nya dan langit yang di atas sebagai atap, Allah kemudian menjelaskan penciptaan hujan yang diturunkan dari langit dan manfaatnya; yaitu, untuk menyuburkan bumi sehingga bagian ini dapat menumbuhkan tanaman dan buah-buahan yang bermanfaat sebagai makanan bagi semua yang hidup di atasnya. Struktur demikian merupakan *grand design* dari perencanaan yang ditetapkan Allah. Isyarat dari struktur penciptaan yang demikian dapat ditemukan pada Surah al-Baqarah/2: 22 berikut:

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ فِرَاشًا وَّالسَّمَاۤءَ بِنَاۤءً ۖ وَّاَنْزَلَ مِنَ السَّمَاۤءِ مَاۤءً فَاَخْرَجَ بِهٖ مِنَ الثَّمَرٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۚ فَلَا تَجْعَلُوْا لِلّٰهِ اَنْدَادًا وَّاَنْتُمْ تَعْلَمُوْنَ

(Dialah) yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia hasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui. (al-Baqarah/2: 22)

Demikianlah perencanaan matang dari struktur alam raya ini. Semua ditetapkan dalam *grand design* yang terarah dengan kesempurnaan yang mengagumkan. Yang dapat menciptakan hal seperti ini hanyalah Allah Yang Mahakuasa, yang tidak ada satu makhluk pun yang dapat menyamai-Nya.

Kajian Astronomis

DALAM KAITAN DENGAN ilmu pengetahuan, ada baiknya pula jika diperhatikan beberapa ungkapan Al-Qur'an tentang langit yang menggambarkan struktur alam semesta, mulai dari atmosfer sampai kedalaman langit. Langit digambarkan menurunkan air dari proses hidrologis; mulai penguapan yang naik membentuk awan, lalu diturunkan sebagai hujan. Langit juga dianggap sebagai atap, karena segala yang melingkupi bumi mulai dari awan, bintang-bintang, sampai galaksi-galaksi, kita rasakan seolah semuanya berada di atas kita, seolah kita dipayungi kubah langit yang sangat besar. Semuanya memang tanpa tiang yang bisa kita lihat, karena semua benda itu pada dasarnya berada pada posisi dan gerakan masing-masing, karena adanya gaya-gaya yang menahannya. Yang paling berperan dalam menjadikan stabilnya benda-benda langit itu terutama adalah gaya gravitasi. Gaya-gaya yang lain itu mungkin tidak terlihat, tetapi efeknya dapat kita lihat dan rasakan. Dengan gaya gravitasi itu, matahari, bulan, dan semua benda langit bergerak terus-menerus, yang satu mengitari yang lain, seakan terus-menerus bertawaf seperti yang dilakukan oleh manusia saat melaksanakan ibadah haji dan umrah. Semuanya ditundukkan mengikuti hukum-hukum Allah yang telah ditetapkan.

Langit yang dekat dihiasi bintang-bintang, bermakna bahwa yang kita lihat sebagai bintang-bintang memang berada di langit yang dekat. Di langit yang jauh kita tidak mungkin bisa melihatnya dengan mata telanjang, karena terlalu redup. Di langit, bintang-bintang itu tampak oleh kita membentuk rasi yang posisinya tetap pada peta langit, sehingga bisa dijadikan sebagai pemandu arah. Semuanya tersusun teratur seimbang. Sehingga dengan keteraturan itu, semuanya berjalan tanpa bertabrakan secara acak, sehingga Al-Qur'an mengungkapkannya bahwa langit mempunyai jalan-jalan. Semuanya telah mempunyai ukuran, sehingga secara umum dengan mempelajari keteraturannya, manusia dapat memperkirakan perilaku benda langit itu untuk dimanfaatkan, misalnya dalam peluncuran satelit dan pesawat antariksa serta perhitungan waktu. Gambaran umum tentang struktur langit atau alam semesta, kemudian digali lebih lanjut dengan ilmu pengetahuan yang terus berkembang. Kita diberi cara oleh Allah untuk membaca langit yang sangat jauh, karena cahaya yang diberikan Allah kepada benda-benda langit itu telah menjadi bahasa yang digunakan alam menceritakan dirinya yang jauh dari jangkauan rabaan tangan manusia.

Karena kita mengenal langit (benda-benda langit) melalui pendeteksi gelombang elektromagnetik (sinar-x, sinar ultraviolet, cahaya tampak, sinar inframerah, gelombang radio, dan sinar gamma), dalam astronomi, cahaya dan gelombang elektromagnetik (EM) lainnya dianggap sebagai bahasa universal. Semua benda langit bercerita tentang dirinya dengan pancaran gelombang EM. Fisika dan matematika menjadi juru bahasanya. Karena gelombang EM tersebut memerlukan waktu untuk mencapai bumi, berarti semakin jauh kita menembus langit, kita dapat membaca kisah alam semesta jauh ke masa lalu. Misalnya, matahari kita pada jarak 150.000.000 km cahayanya sampai ke bumi 8 menit. Artinya, kejadian yang kita lihat di matahari adalah kejadian 8 menit lalu. Galaksi yang jauhnya sekian miliar tahun, berarti membawa cerita tentang kondisi alam semesta sekian miliar tahun lalu. Pancaran gelombang radio latar belakang (*Background Radiation Microwave*) yang terpancar dari segenap penjuru langit menceritakan awal mula alam semesta.

Objek yang sangat panas, seperti pada peristiwa tumbukan materi yang sangat kuat akibat tarikan Lubang Hitam (*Black Hole*), bercerita tentang dirinya dengan pancaran sinar-X. Dengan fisika dapat ditafsirkan bahwa objek itu sangat panas dan dapat dikaji apa yang mungkin menyebabkannya. Objek-objek yang sangat dingin, seperti "embrio" bintang (*protostar*), bercerita banyak kepada astronom dengan pancaran sinar infra merah dan gelombang radio. Galaksi-galaksi yang sedang berlari menjauh memberikan pesan lewat spektrum cahayanya yang bergeser ke arah merah (*red shift*).

Sayangnya, sebagian besar materi di alam semesta tak memancarkan gelombang EM tersebut. Itulah yang dinamakan "*dark matter*" (materi gelap). 'Materi gelap' itu mencakup objek raksasa yang runtuh ke dalam intinya (misalnya *Black Hole* atau Lubang Hitam yang menyerap semua cahaya), objek seperti bintang namun bermassa kecil hingga tak mampu memantik reaksi nuklir di dalamnya (yaitu objek katai

coklat), atau partikel-partikel subelementer. Penemuan di penghujung abad 20 baru lalu bahkan lebih mengagetkan (karena tidak terduga sebelumnya) para pakar kosmologi sendiri: Ternyata hanya 4% isi alam semesta yang kita kenali materinya (materi barionik, terbuat dari proton dan netron). Selebihnya 23% 'materi gelap' (non-barionik) dan 73% berupa 'energi gelap' (*dark energy*, istilah baru dalam kosmologi modern).

"Materi gelap" ini ibarat orang bisu. Kita tak dapat mendengar kisah mereka tetapi kita yakin mereka ada dihadapan kita. Kita hanya bisa menangkap isyarat-isyarat yang diberikannya. Isyarat-isyarat tak langsung itulah yang ditangkap oleh para astrofisikawan untuk mendengar kisah "materi gelap". Isyarat-isyarat itu bisa berupa pancaran sinar-X dari bintang yang berpasangan dengan *Black Hole* atau dari efek gravitasi pada objek di dekatnya.

Sekadar contoh, inilah cara *Black Hole* bercerita bahwa dirinya ada. Pancaran sinar-X yang kuat bisa bercerita bahwa di sana ada obyek yang sangat panas. Dengan telaah fisika kemudian diketahui bahwa panas itu terjadi karena ada materi dari suatu bintang yang sedang disedot oleh benda yang kecil bermassa sangat besar yang menjadi pasangannya. Materi yang jatuh pada bidang yang sempit di sekitar benda penyedot itulah menimbulkan panas yang sangat tinggi yang akhirnya memancarkan sinar-X. Dari isyarat-isyarat lainnya disimpulkan bahwa penyebab perpindahan materi itu adalah sebuah *Black Hole* yang sedang menyedot materi dari bintang pasangannya, seperti teramati pada objek Cygnus X-1.

Kini di awal abad 21, 'materi gelap' makin gelap lagi. Observasi astronomi masih sulit mendeteksi keberadaannya, karena mulai bergeser ke pengertian yang lebih sempit sebagai materi non-barionik. Hanya fisika partikel yang kini diharapkan menjadi 'juru bahasanya' dari ungkapan-ungkapan abstrak matematis. Dari tiga jenis partikel anggota 'materi gelap', baru netrino yang sedikit dikenali. Selebihnya masih dianggap materi hipotetik: axion dan neutralino.

Dengan bantuan teleskop dan detektor astronomi yang makin peka merekam objek-objek redup, kini telah diyakini bahwa bumi kita bukanlah pusat alam semesta yang di kelilingi oleh lapisan-lapisan langit. Bumi kita hanyalah satu planet kecil di tatasurya yang terdiri dari matahari beserta benda-benda langit lainnya yang mengitarinya. Saat ini diketahui bahwa di sekitar matahari ada 8 planet, beberapa planet kerdil, lebih dari 56 satelit yang mengitari planet induknya, puluhan ribu asteroid (planet kecil), meteoroid (batuan antarplanet), dan debu antarplanet (meteoroid mikro). Matahari adalah anggota tatasurya yang paling dominan dengan massa 99,85% dari keseluruhan massa total tatasurya. Sedangkan massa total 8 planet (Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus) kurang dari 0,15%.

Empat planet pertama disebut planet kebumian karena komposisinya mirip bumi, terutama terdiri dari batuan silikat dan logam. Empat planet berikutnya adalah planet raksasa dengan komposisi utamanya adalah unsur-unsur ringan (Hidrogen, Helium, Argon, Karbon, Oksigen, dan Nitrogen) berbentuk gas atau cair.

Di antara Mars dan Jupiter terdapat puluhan ribu asteroid atau planet kecil. Tetapi massa totalnya hanya sekitar 1% dari Merkurius, planet kebumian yang terkecil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir semua batuan meteorit yang jatuh ke bumi berasal dari pecahan asteroid tersebut.

Bumi berjarak 150 juta km dari matahari. Ini disebut 1 (satu) Satuan Astronomi (SA). Sedangkan planet kerdil, Pluto, berjarak 39.5 SA. Jarak terjauh yang masih dipengaruhi gaya gravitasi matahari adalah sekitar 20 triliun km atau 120.000 kali jarak bumi-matahari. Di luar orbit Pluto tersebut terdapat "gudang" komet yang jumlahnya triliunan bakal komet. Gudang komet terdekat disebut Sabuk Kuiper pada jarak sekitar 50 SA dan yang terjauh dikenal sebagai Awan Komet Oort pada jarak sekitar 50.000 SA.

Gudang komet ini diduga sebagai sisa-sisa materi pembentuk tatasurya. Gangguan terhadap gudang komet itu akan menyebabkan sebagian inti komet keluar dari gudangnya dan tertarik oleh gravitasi matahari. Akibatnya komet itu akan mengitari matahari. Komet yang terdiri dari gas beku, es, dan debu bila mendekati matahari akan menguap dan melepaskan debu-debunya di sepanjang lintasannya. Itu yang sering kita sebut sebagai bintang berekor.

Di luar tatasurya kita berada adalah ruang antarbintang. Matahari sendiri hanyalah bintang kuning berukuran sedang. Ribuan bintang bisa kita lihat di langit dengan mata biasa dan jutaan lagi yang bisa kita lihat dengan teleskop. Di antaranya ada bintang-bintang raksasa yang besarnya ratusan kali besar matahari. Semuanya merupakan anggota dari ratusan miliar bintang yang menghuni galaksi kita, Bima Sakti.

Galaksi kita digolongkan sebagai galaksi spiral, berbentuk seperti huruf S dengan lengan tunggal atau majemuk. Diameternya sekitar 100.000 tahun cahaya, artinya dari ujung ke ujung akan ditempuh oleh cahaya yang berkecepatan 300.000 km/detik dalam waktu sekitar 100.000 tahun. Tatasurya kita berjarak sekitar 25.000-30.000 tahun cahaya dari pusatnya dan mengorbit mengelilingi pusat galaksi dengan kecepatan sekitar 200-300 km/detik sekali dalam 200 juta tahun.

Mungkin sekali di antara ratusan miliar bintang anggota Bima Sakti, ada bintang yang mempunyai tata planet. Namun karena jaraknya yang amat jauh, sulit untuk menemukan tata planet tersebut. Dengan teropong besar pun, bintang-bintang itu hanya tampak sebagai titik-titik cahaya. Namun, akhir-akhir ini telah dijumpai bintang-bintang yang dikelilingi oleh piringan debu yang diduga mempunyai tata planet atau setidaknya dalam evolusi membentuk tata planet. Dengan teleskop optik yang dilengkapi alat khusus, piringan materi di sekitar bintang Beta Pictoris dapat diamati. Piringan materi itu di duga dalam masa awal pembentukan tata planet, seperti keadaan tata surya kita sekitar 4,5 miliar tahun yang lalu atau merupakan awan komet seperti yang ada di tepi tata surya kita.

Kalau kita menembus kedalaman langit lebih jauh lagi, kita akan jumpai jutaan, mungkin miliaran, galaksi-galaksi lain. Galaksi-galaksi itu bagaikan pulau-pulau yang saling berjauhan yang berpenghuni miliaran bintang pula. Beberapa galaksi membentuk gugusan galaksi. Kemudian gugusan-gugusan itu dan galaksi-galaksi mandiri lainnya mengelompok dalam gugusan besar yang disebut *super cluster* (gugusan besar).

Bima Sakti merupakan anggota dari gugusan galaksi yang disebut *Local Group* (gugusan kelompok lokal) yang beranggota sekitar dua puluh galaksi dan berdiameter sekitar 3 juta tahun cahaya. Di luar *Local Group* yang terpisah sejauh puluhan atau ratusan juta tahun cahaya, dijumpai pula banyak *super cluster* yang terdiri ratusan atau ribuan galaksi. *Super cluster* akhirnya membentuk rangkaian ratusan ribu galaksi yang tersusun sebagai jaringan seolah bagaikan serat-serat (filamen) yang saling terhubung dan di antaranya ada daerah kosong yang disebut *void.*

Dengan hanya mengandalkan pengamatan, kita tidak mungkin menggambarkan bagaimana wujud alam semesta ini. Maka diperlukanlah suatu model matematis yang dapat menjelaskan "bentuk" alam semesta ini termasuk evolusinya. Dengan menggunakan solusi kosmologis persamaan Einstein dan Prinsip Kosmologis yang menganggap bahwa alam semesta homogen di mana pun dan isotropik di setiap titik di alam, didapatkan dua model alam semesta: "terbuka" (atau tak berhingga) dan "tertutup" (atau berhingga tak berbatas). Prinsip Kosmologis yang diasumsikan tersebut didasarkan hasil pengamatan bahwa alam semesta tampaknya homogen dan isotropik , yaitu galaksi-galaksi tampak tersebar seragam ke segala arah.

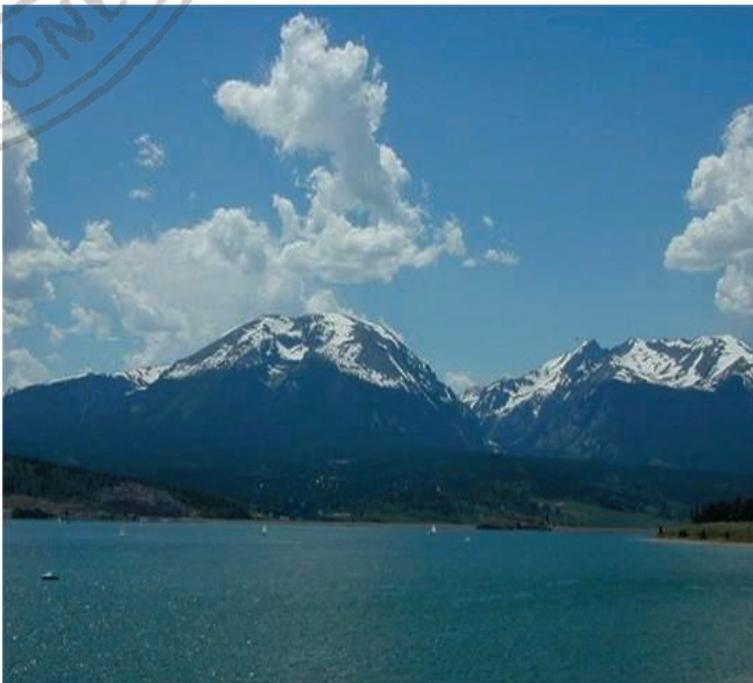
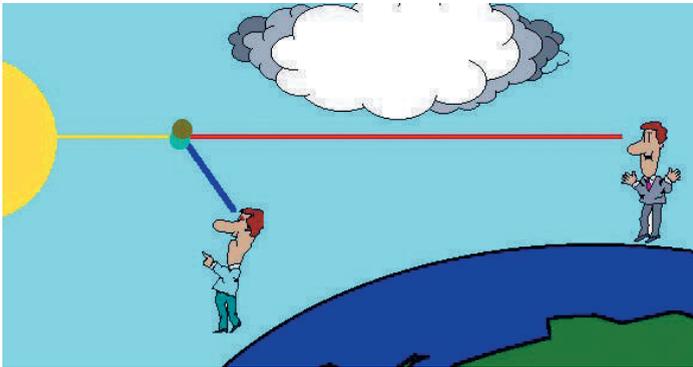
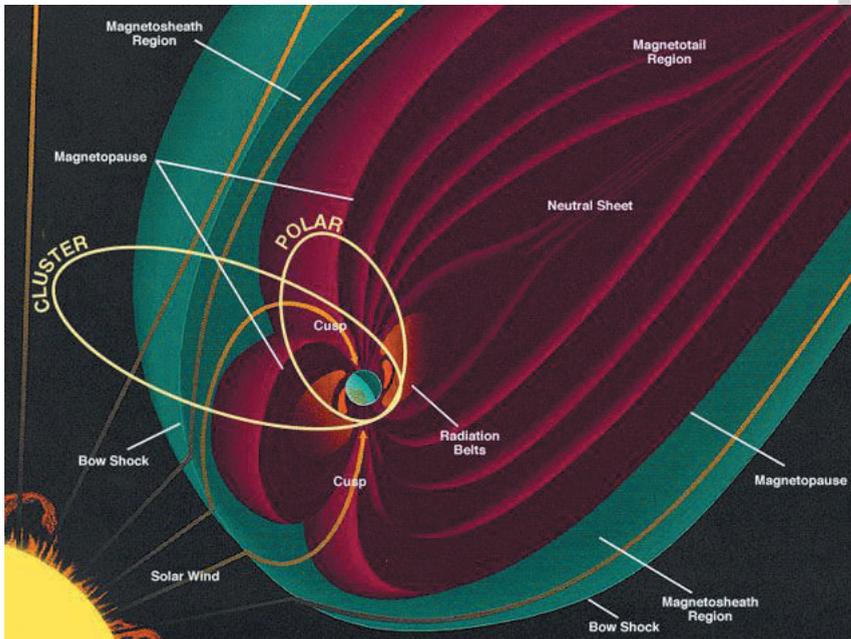
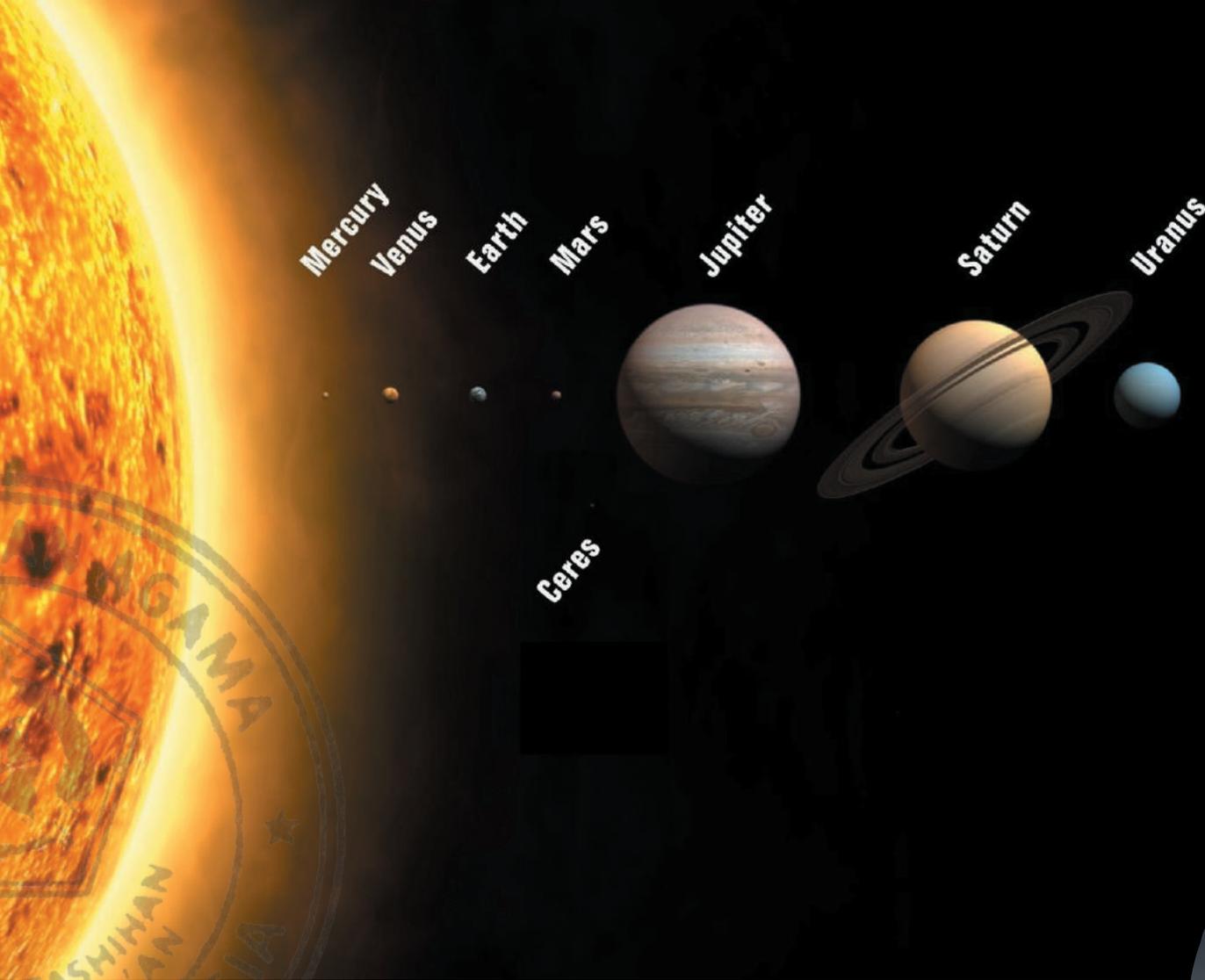
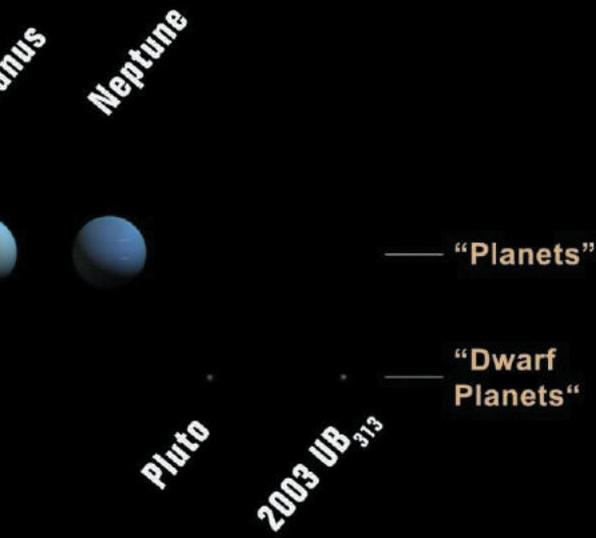
Untuk menentukan model mana yang benar, diperlukan informasi tentang massa total alam semesta ini. Seandainya seluruh materi di alam ini tidak cukup banyak untuk mengerem pengembangan, maka alam semesta akan terus mengembang dan berarti alam semesta ini "terbuka" atau tak berhingga. Tetapi jika massanya cukup besar, maka pengembangan alam semesta akan direm, akhirnya berhenti dan mulai mengerut lagi. Kalau ini yang terbukti berarti alam semesta "tertutup" atau bersifat "berhingga tak berbatas".

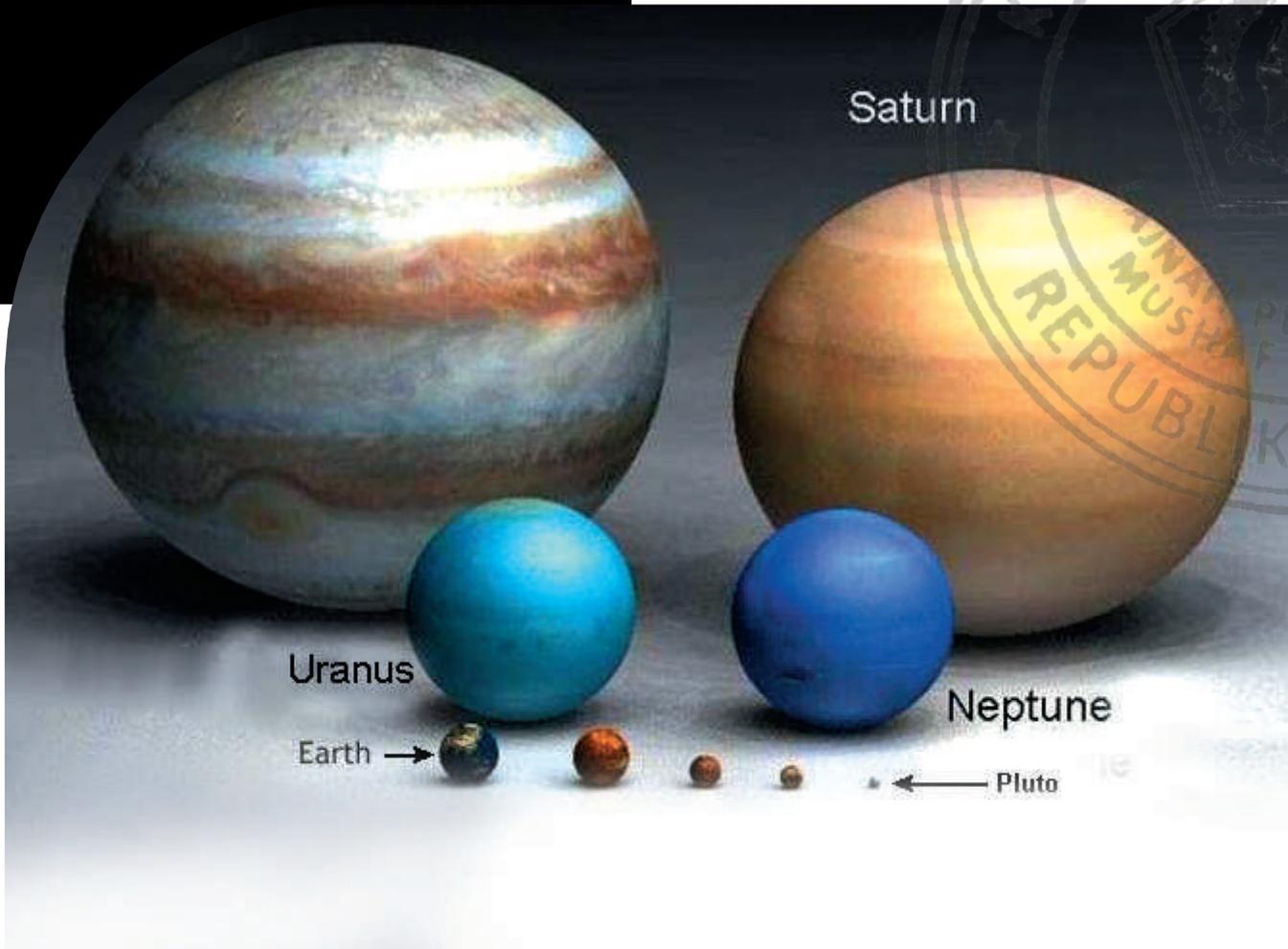
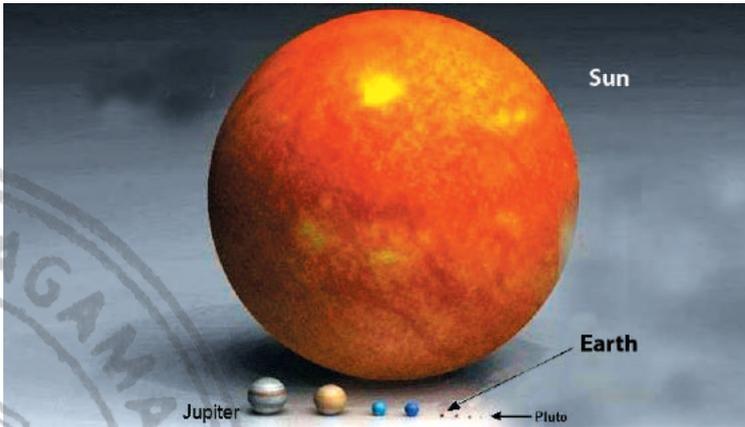
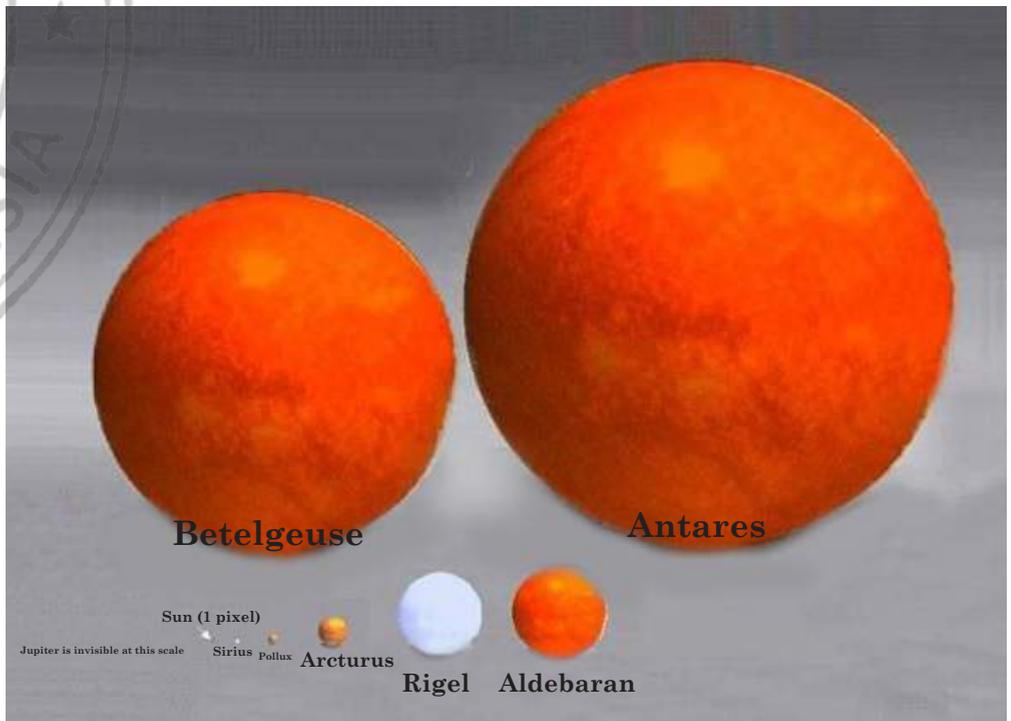
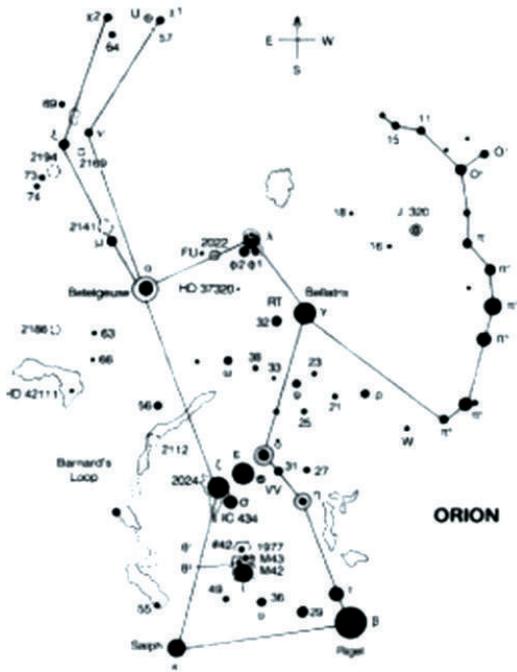
Sifat alam semesta "berhingga tak berbatas" itu dapat diilustrasikan dalam dua dimensi pada bola bumi (sesungguhnya alam berdimensi empat, tiga dimensi ruang dan satu dimensi waktu). Bola itu berhingga ukurannya namun tak berbatas, tak bertepi. Garis-garis lintang analog dengan "ruang" alam semesta ini dan garis-garis bujur analog dengan "waktu". Perjalanan "ruang-waktu" alam ini bermula dari kutub utara menuju kutub selatan. Kita menelusuri garis bujur. Dengan bertambah jauh kita menelusurinya (atau bertambah "waktu"-nya) kita akan jumpai lingkaran-lingkaran lintang yang bertambah besar (atau "ruang" alam semesta mengembang). Setelah mencapai maksimum di khatulistiwa, kemudian lingkaran lintang pun mulai mengecil lagi. Seperti itu pula alam semesta mulai mengerut. Bila kita berjalan sepanjang garis lintang, kita akan kembali ke titik semula. Sama halnya dengan sifat "ruang" alam semesta yang tak berbatas itu. Cahaya yang kita pancarkan ke arah mana pun, pada prinsipnya, akan kembali lagi dari arah belakang kita. Bila model ini benar, pada prinsipnya, kita akan bisa melihat galaksi Bima Sakti (galaksi kita) berada di antara galaksi-galaksi yang jauh (galaksi luar).

Sampai tahun 1990-an belum dapat diputuskan model mana yang benar karena belum adanya bukti observasi yang betul-betul meyakinkan. Pengamatan Deuterium yang dilakukan satelit Copernicus pada tahun 1973 menghasilkan jumlah

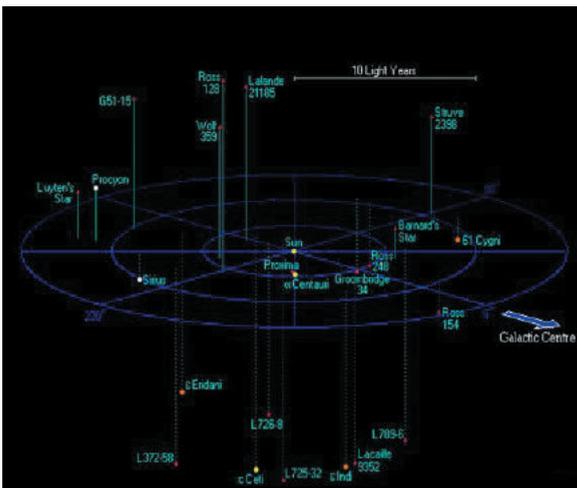
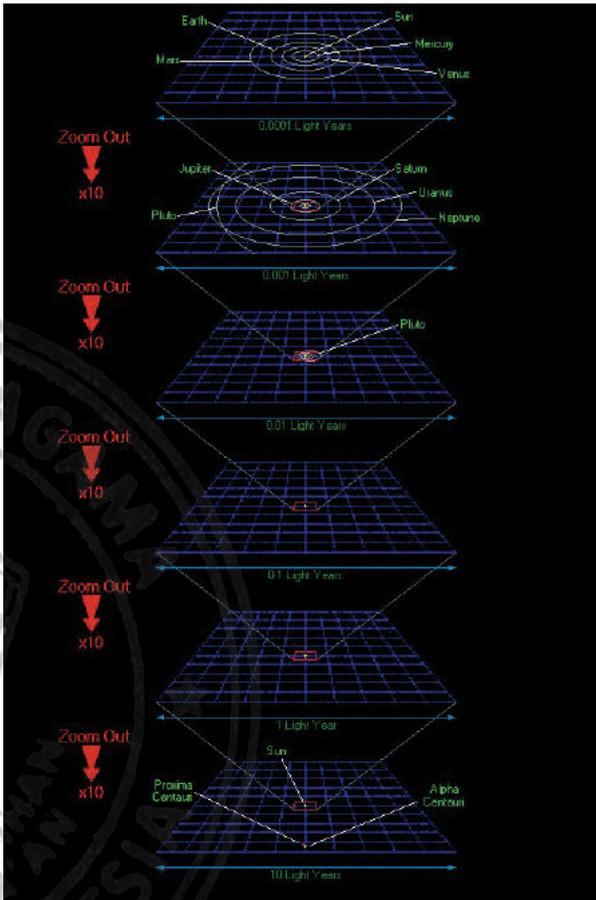
Deuterium 0.00002 kali jumlah Hidrogen. Sebenarnya ini merupakan alasan terkuat yang mendukung model alam "tak berhingga", artinya alam semesta akan terus mengembang. Namun analisis nasib akhir alam semesta kini berbalik. Walaupun bukti-bukti lain kini makin meyakinkan bahwa alam semesta memenuhi model geometri datar-terbuka.

Penemuan-penemuan terbaru akhir abad 20 mengungkapkan bahwa materi alam semesta tidak menentukan nasib akhir alam semesta apakah akan mengembang terus atau akan kembali mengerut. Penemuan 'energi gelap' telah mengubah cara berpikir para pakar kosmologi. Pada satu sisi, materi mengerem pengembangan alam semesta, namun pada sisi lain 'energi gelap' justru mempercepat pengembangannya. Hanya saja, keberadaan 'energi gelap' tetap membuka peluang pengembangan terus menerus atau kembali mengerut, walaupun alam semesta diyakini mempunyai sifat datar-terbuka (artinya objek yang teramati sesuai dengan ukuran sebenarnya).

Gambar 36
Tebaran bintang yang bila dihubungkan antara yang satu dengan lainnya ternyata menampilkan bentuk-bentuk tertentu.

Gambar 37
Langit yang berwarna biru, putih, merah, atau hitam hanyalah bagian atmosfer yang menghamburkan cahaya matahari. Langit jauh lebih luas dari atmosfer bumi.

Gambar 38
Birunya langit disebabkan oleh hamburan cahaya matahari. Cahaya biru yang panjang gelombangnya pendek lebih mudah dihamburkan sehingga langit cerah tampak berwarna biru. Cahaya gelombang panjang (kuning dan merah) mudah menembus atmosfer sehingga cahaya matahari di kaki langit berwarna kuning kemerahan, demikian langit di dekat horizon (kaki langit) turut menghamburkannya.

Gambar 39
Langit juga mencakup wilayah magnetosfer dan orbit satelit

Gambar 40
Langit juga mencakup wilayah orbit satelit dan orbit bulan

Gambar 41
Langit juga mencakup tatasurya, matahari beserta planet-planetnya dan anggota tatasurya lainnya.

Gambar 42
Perbandingan antara Bumi dan planet-planet lain. Bumi kita sangat kecil dibandingkan dengan empat planet besar (Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus)

Gambar 43
Perbandingan antara Matahari dan planet-planet lain. Betapa kecilnya planet-planet bila dibanding dengan besarnya matahari.

Gambar 44
Ada banyak bintang lain di alam raya yang ternyata lebih besar dari matahari.

Gambar 45
Bintang raksasa Betelgeus bisa kita lihat di rasi Orion

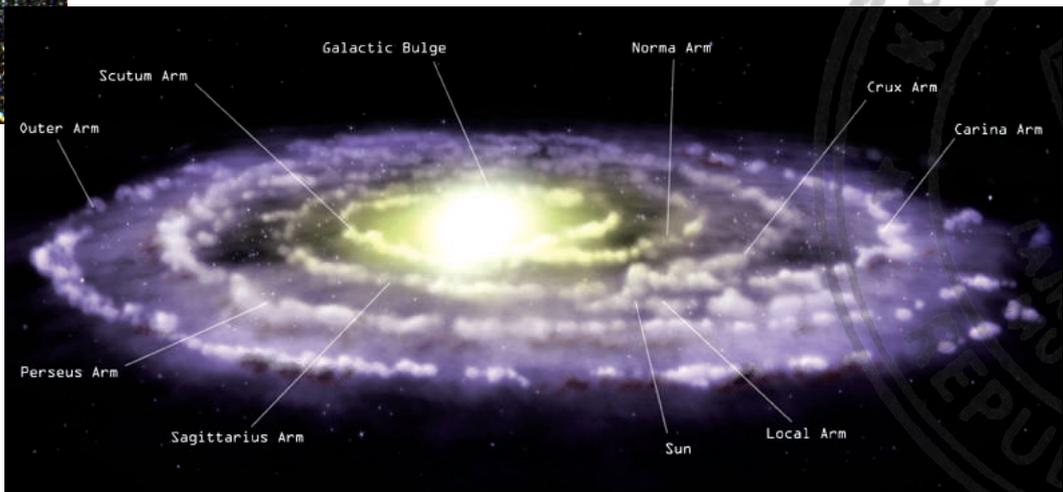
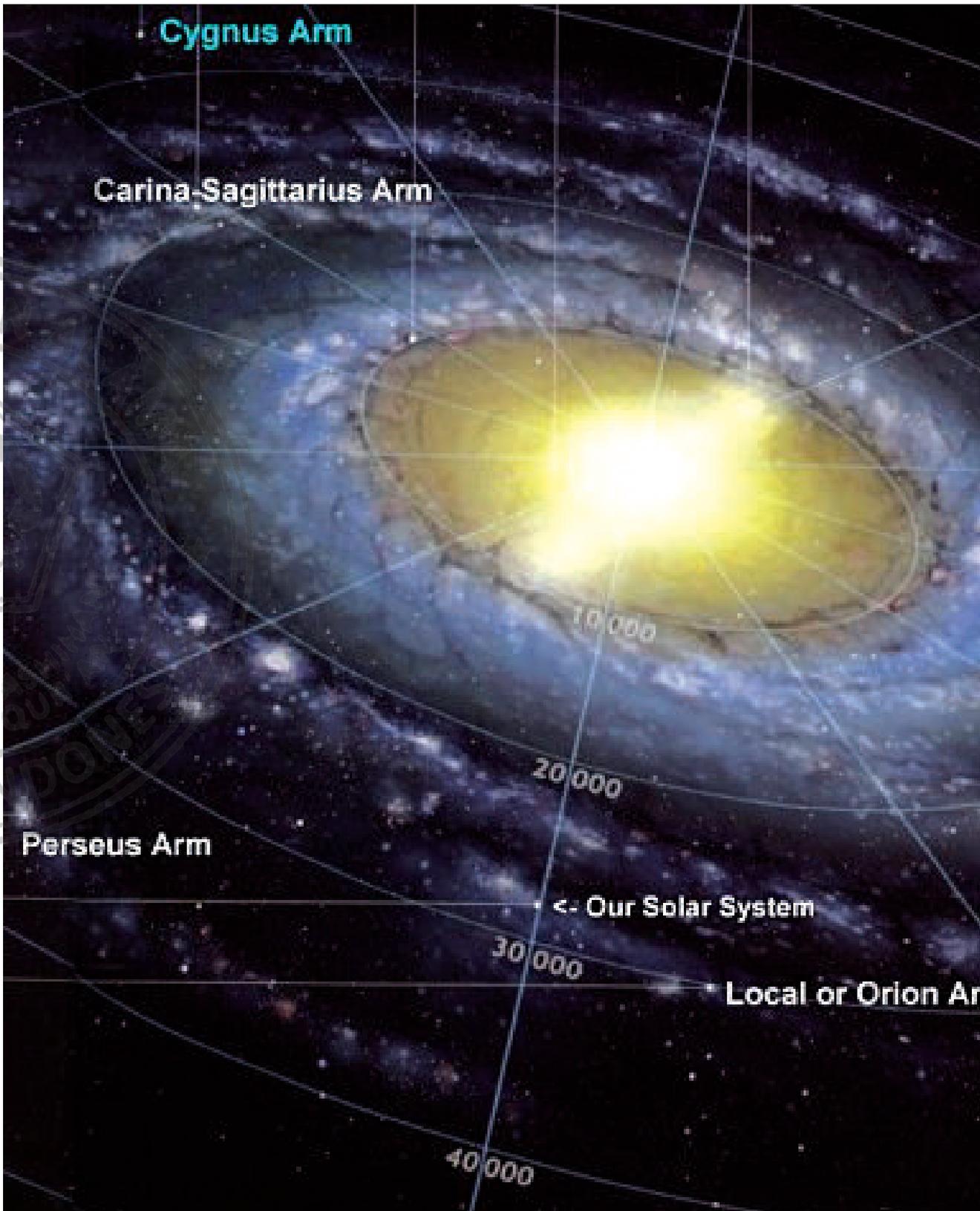
Gambar 46
Antares adalah salah satu bintang di rasi Scorpio yang berukuran besar.

Gambar 47
Matahari dan bintang-bintang terdekat di langit. Bintang terdekat Proxima Centauri jaraknya 4,3 tahun cahaya

Gambar 48
Langit sangat luas. Inilah perbandingan ukuran orbit bumi mengitari Matahari dengan jarak bintang terdekat, Proxima Centauri.

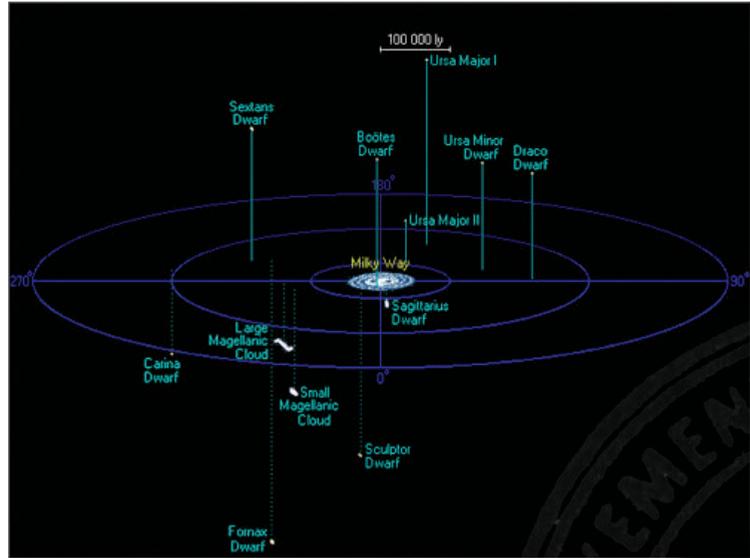
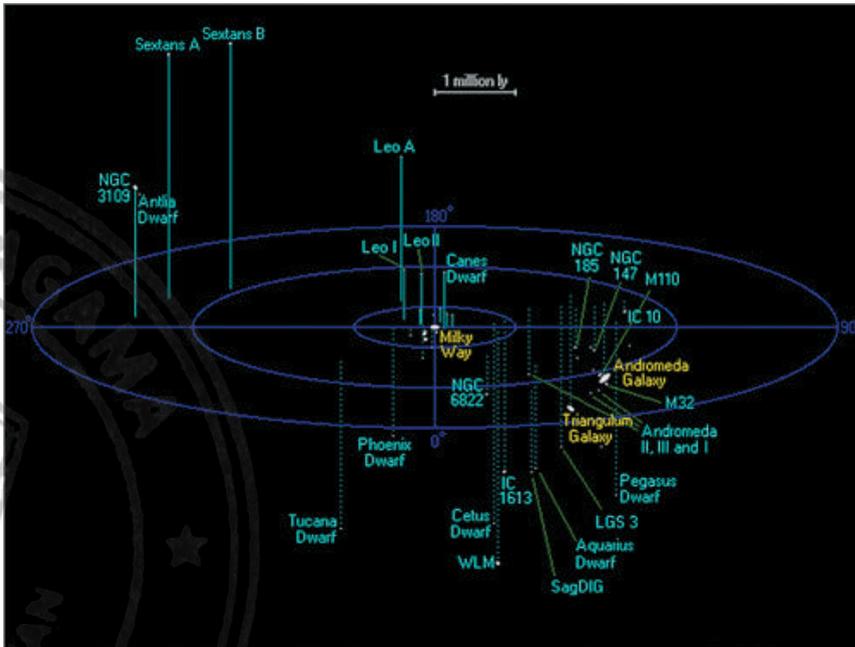
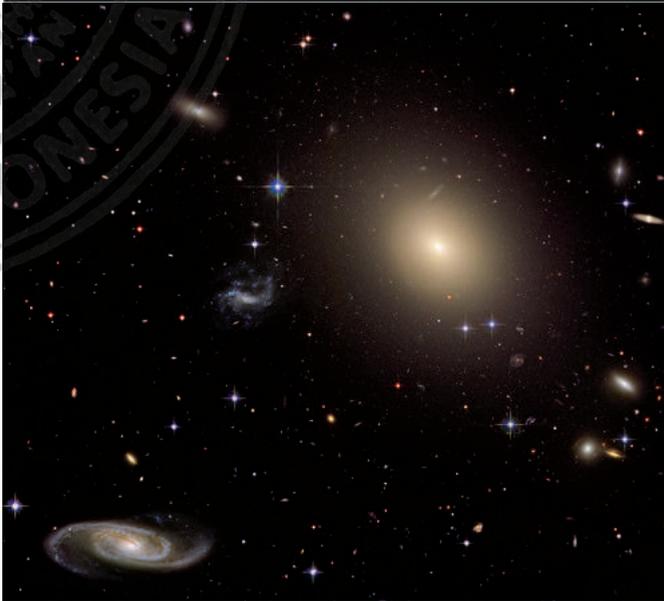
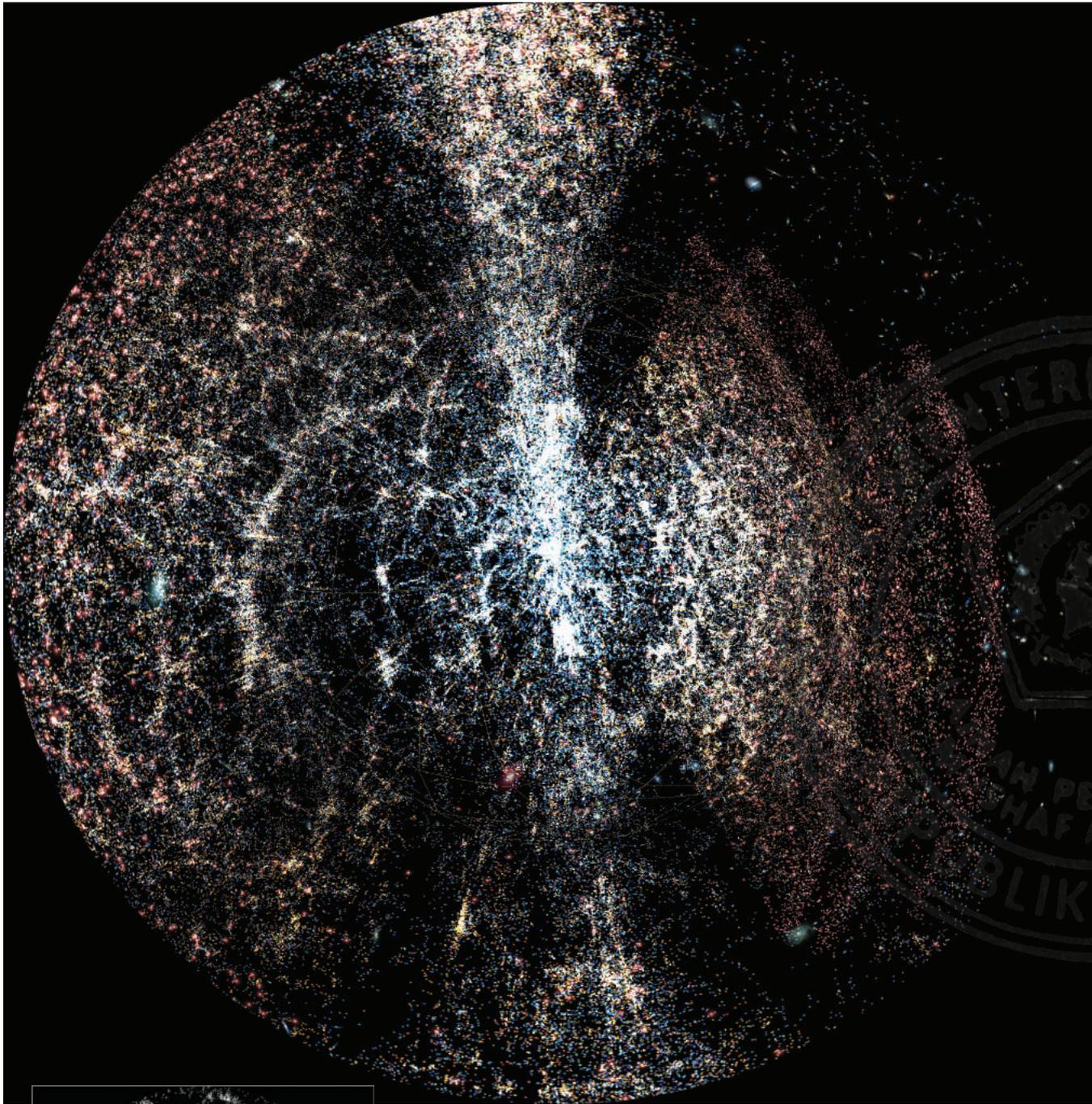
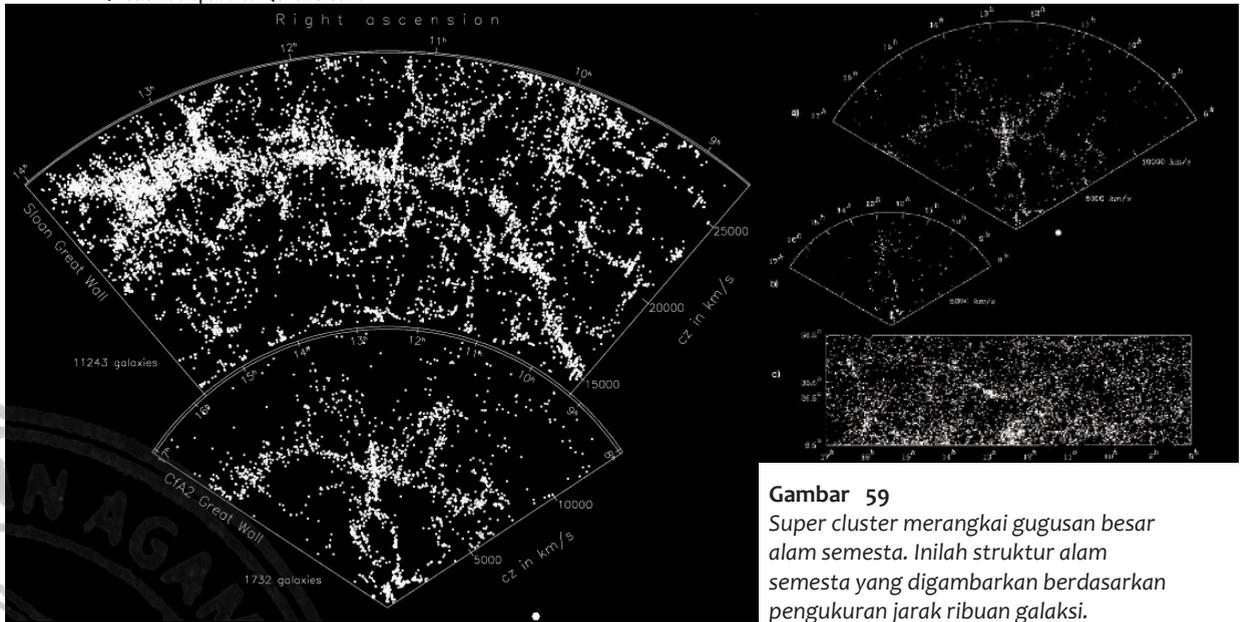
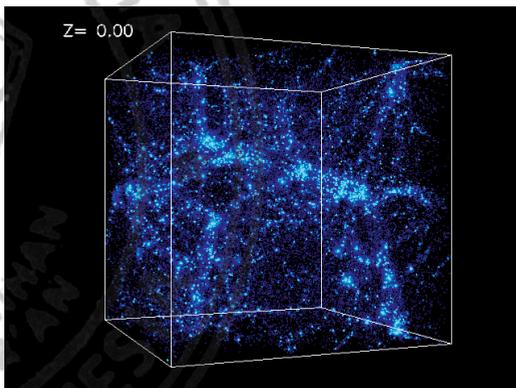
Gambar 50
Galaksi Bimasakti, yang berisi ratusan miliar bintang tampak terlihat seperti sungai perak di langit pada malam hari .

Gambar 49
Proxima Centauri (merah, tengah) yang berjarak 4,3 tahun cahaya, tampak di tengah bintang-bintang di langit.

Gambar 51
Gambaran skematik galaksi kita, Bima Sakti. Matahari bukan berada di pusat galaksi.

Cygnus Arm
Carina-Sagittarius Arm
10 000
20 000
Perseus Arm
<- Our Solar System
30 000
Local or Orion Ar
40 000

Gambar 52
Matahari hanya berada di salah satu lengan galaksi, yang disebut lengan Orion, dalam gambar skematik lengan galaksi.

Gambar 53
Di langit juga banyak galaksi dengan berbagai bentuk yang berisi ratusan miliar bintang. Galaksi kita mirip galaksi spiral ini.

Gambar 54
Langit juga berisi debu dan gas berupa awan antar bintang yang dalam bahasa Al-Qur'an disebut "dukhān". "Dukhān" seperti ini menjadi tempat kelahiran bintang-bintang baru

Gambar 55
Galaksi Bima Sakti di antara galaksi-galaksi tetangga yang jaraknya ratusan ribu tahun cahaya.

Gambar 56
Galaksi kita di antara galaksi sekelompok (local group) yang jaraknya jutaan tahun cahaya.

Gambar 57
Di alam semesta, galaksi hanya tampak seperti titik cahaya. Dengan teleskop antariksa, galaksi tampak lebih jelas. Hampir semua titik pada gambar ini adalah galaksi yang berisi ratusan miliar bintang.

Gambar 58
Galaksi-galaksi membentuk gugusan besar (super cluster) yang ukurannya ratusan juta tahun cahaya. Semua titik pada gambar di atas dan di samping adalah galaksi yang sudah teridentifikasi

Gambar 59
Super cluster merangkai gugusan besar alam semesta. Inilah struktur alam semesta yang digambarkan berdasarkan pengukuran jarak ribuan galaksi.

Gambar 60
Struktur alam semesta digambarkan dalam bentuk ruang tiga dimensi.

Pelajaran

1. Struktur alam semesta merupakan sesuatu yang dirancang Allah secara teliti dan sempurna, sehingga dalam kenyataannya tidak ada sesuatu yang cacat atau menyimpang dari semestinya, sesuai dengan hakikat dan keadaan masing-masing.
2. Keharmonisan susunan jagat raya menunjukkan kesempurnaan dan kemahakuasaan Allah.

C. Tujuh Langit Pada Kisah Isra Mikraj

Dalam kisah Isra Mikraj, diceritakan bahwa Nabi Muhammad diangkat ke hadirat Allah, dengan proses melalui langit pertama sampai yang ke tujuh. Yang dimaksud dengan "tujuh langit" pada kisah ini, bagi sebagian orang, diduga bukan langit fisik yang berupa benda-benda langit. Mereka menganggapnya sebagai langit non-fisik. Anggapan demikian muncul karena dalam kisah itu tercampur antara fenomena fisik di satu sisi dan beragam fenomena non-fisik pada sisi lain. Fenomena fisik misalnya, perjalanan dari Mekah ke Palestina, melihat kafilah dalam perjalanan yang menjadi bukti perjalanan Rasulullah, dan beliau meminum susu ketika ditawari dua bejana minuman. Tetapi di samping kisah-kisah tersebut, banyak juga fenomena non-fisik yang dialami Rasulullah. Sebagai contoh dari fenomena ini antara lain, perjalanan beliau bersama malaikat Jibril, pertemuan dengan beberapa Nabi, dan melihat Sidratul Muntaha yang tidak ada penjelasan kondisi dan lokasi fisiknya.

Perjalanan Rasulullah dalam kisah Isra dan Mikraj ini lebih tepat dimaknai sebagai perjalanan antardimensi. Hal yang sedemikian ini karena ada fenomena fisik yang kita kenal dalam dimensi ruang-waktu, dan ada pula fenomena non-fisik di luar dimensi ruang-waktu, seperti yang kita kenal.

Allah mengisahkan perjalanan ini dalam Surah al-Isrā'/17: 1,

سُبْحٰنَ الَّذِيْٓ اَسْرٰى بِعَبْدِهٖ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ اِلَى الْمَسْجِدِ الْاَقْصَا الَّذِيْ بٰرَكْنَا حَوْلَهٗ لِنُرِيَهٗ مِنْ اٰيٰتِنَاۗ اِنَّهٗ هُوَ السَّمِيْعُ الْبَصِيْرُ

Mahasuci (Allah), yang telah memperjalankan hamba-Nya (Muhammad) pada malam hari dari Masjidilharam ke Masjidil Aqsa yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian tanda-tanda (kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia Maha Mendengar, Maha Melihat. (al-Isrā'/17: 1)

Asrā (اَسرَى)

Asrā maknanya sama dengan *sarā*, yaitu berjalan di waktu malam. Keduanya merupakan kata kerja intransitif yang dalam gramatika bahasa Arab disebut *fi'lul-lāzim* (kata kerja yang tidak memerlukan obyek). Huruf *bā'*, pada kata *bi'abdihī* yang bila diterjemahkan secara harfiyah berarti "dengan hamba-Nya", telah menjadikan *asrā* sebagai kata kerja transitif. Dengan demikian, perjalanan malam ini dilakukan oleh Allah terhadap hamba-Nya, Muhammad.

Pada sisi lain, penggunaan huruf *bā'* ini juga mengisyaratkan bahwa perjalanan *isrā'* tersebut terjadi di bawah bimbingan Allah dan disertai riḍa atau taufik-Nya. Kondisi demikian menunjukkan bahwa Nabi Muhammad diperjalankan pada malam hari (*Isrā'*) di bawah bimbingan Allah secara terus-menerus. Dengan demikian, perjalanan ini merupakan kehendak Tuhan dan keinginan Rasulullah.

Tafsir

ALLAH MEMULAI FIRMAN-NYA pada ayat ini, dan beberapa ayat lain dengan kata *subḥāna* untuk menunjukkan bahwa pada ayat ini diinformasikan suatu peristiwa yang luar biasa. Demikian hebatnya kejadian yang diceritakan, sehingga hal ini hanya dapat terlaksana karena *irādah* dan *qudrah* (kehendak dan kekuasaan) Allah semata.

Dari kata *asrā*, dapat dipahami bahwa perjalanan Nabi Muhammad terjadi pada waktu malam hari, karena istilah tersebut dalam bahasa Arab berarti perjalanan di malam hari. Penyebutan *lailan* (malam hari), dengan bentuk *isim nakirah* (kata yang bersifat umum) untuk menunjukkan bahwa perjalanan itu dilakukan dalam waktu sebagian malam, atau waktu malam yang singkat. Ungkapan demikian, di antaranya memang untuk menggambarkan hanya sebagian waktu yang diperlukan. Selain itu, penyebutan *lailan* juga untuk menguatkan bahwa perjalanan itu betul-betul dilakukan pada malam hari. Dipilihnya waktu malam merupakan isyarat bahwa saat tersebut merupakan waktu terbaik untuk mendekatkan diri kepada Allah. Ungkapan demikian banyak didapat dalam Al-Qur'an, misalnya pada Surah al-Isrā'/17: 79 berikut:

وَمِنَ الَّيْلِ فَتَهَجَّدْ بِهٖ نَافِلَةً لَّكَ عَسٰٓى اَنْ يَّبْعَثَكَ رَبُّكَ مَقَامًا مَّحْمُوْدًا

Dan pada sebagian malam, lakukanlah salat tahajud (sebagai suatu ibadah) tambahan bagimu: mudah-mudahan Tuhanmu mengangkatmu ke tempat yang terpuji. (al-Isrā'/17: 79)

Allah menyatakan hal senada pada Surah al-Muzzammil/79: 2, sebagai berikut:

Bangunlah (untuk salat) pada malam hari, kecuali sebagian kecil, (al-Muzzammil/79: 2)

Ungkapan *'abdihī* (hamba-Nya) pada ayat di atas maksudnya adalah Nabi Muhammad, yang telah ditetapkan sebagai Nabi terakhir. Dengan peristiwa ini berarti beliau mendapat penghormatan secara khusus dari Allah. Anugerah itu adalah dengan dipilihnya beliau untuk melakukan perjalanan di waktu malam dalam rangka menerima wahyu yang berupa perintah salat.

Dalam ayat ini tidak diterangkan waktu terjadinya *isrā'* tersebut secara pasti, baik mengenai waktu keberangkatannya maupun saat kembalinya ke Mekah. Yang disebut pada ayat ini adalah bahwa *isrā'* ini dimulai dari Masjidil Haram di Mekah menuju ke Masjidil Aqsha di Baitul Makdis.

Selanjutnya Allah menjelaskan tujuan dari perjalanan *isrā'* ini, yaitu untuk memperlihatkan kepada Nabi tanda-tanda kebesaran Allah. Rasulullah menyaksikan beragam tanda itu yang berupa pengalaman baru. Semua itu dapat memberikan kemantapan beliau dalam berdakwah ketika menghadapi berbagai rintangan dan gangguan dari orang kafir Mekah.

Ayat ini menyebutkan terjadinya *isrā'*, yaitu perjalanan Nabi dari Masjidil Haram menuju ke Masjidil Aqṣa pada waktu malam. Sedang peristiwa *mi'rāj*, yaitu naiknya beliau dari Masjidil Aqsha ke Sidratul Muntaha tidak diungkap di dalamnya. Para ulama sepakat bahwa peristiwa itu diisyaratkan dalam Surah an-Najm/53: 13-18, sebagai berikut:

وَلَقَدْ رَاٰهُ نَزْلَةً اُخْرٰىۙ ﴿١٣﴾ عِنْدَ سِدْرَةِ الْمُنْتَهٰى ﴿١٤﴾ عِنْدَهَا جَنَّةُ الْمَأْوٰىۗ ﴿١٥﴾ اِذْ يَغْشَى السِّدْرَةَ مَا يَغْشٰىۙ ﴿١٦﴾ مَا زَاغَ الْبَصَرُ وَمَا طَغٰى ﴿١٧﴾ لَقَدْ رَاٰى مِنْ اٰيٰتِ رَبِّهِ الْكُبْرٰى ﴿١٨﴾

Dan sungguh, dia (Muhammad) telah melihatnya (dalam rupanya yang asli) pada waktu yang lain, (yaitu) di Sidratul Muntahā, di dekatnya ada surga tempat tinggal, (Muhammad melihat Jibril) ketika Sidratil muntahā diliputi oleh sesuatu yang meliputinya, penglihatannya (Muhammad) tidak menyimpang dari yang dilihatnya itu dan tidak (pula) melampauinya. Sungguh, dia telah melihat sebagian tanda-tanda (kebesaran) Tuhannya yang paling besar.
(an-Najm/53: 13-18)

Tafsir

Ayat-ayat di atas menerangkan bahwa Rasulullah pernah mencapai suatu lokasi yang bernama *Sidratul-Muntahā,* yaitu pada perjalanan Mikraj. Di tempat ini, beliau melihat Jibrīl (untuk kedua kalinya) dalam bentuknya yang asli. *Sidratul-Muntahā* merupakan batas alam yang dapat diketahui para makhluk, termasuk di antaranya adalah malaikat dan manusia. Menurut hadits yang diriwayatkan oleh Aḥmad, Muslim, at-Tirmiżī, dan lain-lainnya, diungkapkan bahwa *Sidratul-Muntahā* terletak di langit ketujuh.

Selanjutnya, Allah menerangkan bahwa di dekat *Sidratul-Muntahā* terletak surga yang merupakan tempat tinggal bagi orang yang bertakwa. Rasulullah melihat Jibrīl ketika tempat ini tertutup oleh suasana yang menandakan kebesaran Allah yang berupa sinar-sinar yang sangat kuat dan sangat indah. Namun demikian, Al-Qur'an tidak menjelaskan detail suasana tersebut, sehingga hakikat sesungguhnya tidak diketahui dengan pasti.

Keterangan pada rangkaian ayat-ayat di atas mengisyaratkan bahwa Rasulullah tidak berpaling

Sidratul-Muntahā

(سِدْرَةُ الْمُنْتَهٰى)

Term ini merupakan suatu ungkapan yang sangat dikenal oleh umat Islam, terutama dalam hubungannya dengan *mi'rāj* (naik)nya Nabi Muhammad ke langit beberapa waktu sebelum hijrah ke Medinah. Term ini terdiri dari dua kata, yaitu *sidrah* dan *muntahā.* Yang pertama artinya adalah pohon. Di tanah Arab, *sidrah* merupakan pohon yang di bawahnya digunakan untuk berteduh orang-orang dan beristirahat. Pada ayat ini *sidrah* maknanya, menurut ar-Ragīb al-Aṣfahānī, adalah tempat di mana Nabi Muhammad menerima karunia Tuhan yang besar.

Sedang kata kedua, yaitu *muntahā* berarti terakhir. Dengan demikian term *Sidratul-Muntahā* maknanya adalah bahwa tempat itu merupakan akhir dari pengetahuan yang dapat dicapai makhluk. Sejalan dengan pendapat ini, az-Zamakhsyarī dalam *Tafsīrul-Kasysyāf*, menyatakan bahwa pengetahuan malaikat dan makhluk lain berhenti di tempat ini. Tidak ada satu pun yang tahu apa yang ada di tempat ini. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan Rasulullah tentang ke-Tuhanan adalah yang tertinggi dibanding manusia lain.

perhatiannya dari keindahan-keindahan yang terdapat di *Sidratul Muntahā.* Akhirnya, keterangan ini ditutup dengan informasi bahwa itu semua merupakan tanda-tanda kebesaran dan keagungan Allah.

Kajian Astronomis

DALAM KONTEKS ILMU pengetahuan, perjalanan Isra dan Mikraj yang dilakukan Rasullah dinilai sebagai perjalanan antardimensi. Hal ini bermakna, beliau telah diajak Jibrīl keluar dari dimensi ruang-waktu, menuju dimensi yang lebih tinggi. Apakah dimensi itu? Dimensi adalah suatu kerangka acuan yang menggambarkan alam ini. Dimensi satu berupa garis, dengan gerak maju atau mundur saja. Dimensi dua berupa bidang dengan gerak yang lebih bebas: maju, mundur, ke kiri, atau ke kanan. Dimensi tiga lebih bebas lagi, selain gerak di bidang datar, bisa juga ke atas atau ke bawah. Dimensi empat geraknya bukan hanya di ruang, tetapi juga gerak waktu. Kita hidup di dimensi empat, yaitu dimensi ruang-waktu. Karenanya kita selalu mengukur berdasarkan ukuran ruang (seperti besar, kecil, jauh, dekat) dan waktu (seperti masa lalu, sekarang, masa depan, lama, sebentar).

Untuk memahami perjalanan antarwaktu, kita ibaratkan ada alam dua dimensi berbentuk bidang "U" besar. Sebut saja makhluk di alam itu serupa semut. Semut tersebut untuk berpindah dari ujung "U" yang satu ke ujung yang lain harus menempuh jarak yang jauh. Kita yang hidup di ruang tiga dimensi dengan mudahnya mengangkat semut tersebut dari satu ujung ke ujung lainnya. Mengajak semut tersebut keluar dari dimensi dua menuju dimensi tiga. Jaraknya jelas lebih pendek. Demikianlah analogi sederhana perjalanan antardimensi. Mekanismenya di luar kemampuan sains, tetapi Allah telah memperjalankan hamba-Nya, Rasulullah bersama Jibrīl yang memang berada di luar dimensi yang lebih tinggi dari dimensi ruang-waktu. Logika sains seperti itu hanya untuk menunjukkan bahwa Isra Mikraj dengan jasadnya (bukan sekadar dengan ruh) bukan hal yang mustahil.

Bersama Jibril, Rasulullah keluar dari dimensi ruang-waktu yang membatasi pola pikir manusia pada jarak dan waktu. Sedangkan waktu dalam dimensi ruang waktu tidak mungkin berjalan mundur. Dengan keluar dimensi ruang-waktu, Rasulullah tidak lagi terikat oleh jarak dan waktu. Dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsha dapat dilakukan sekejap, sementara Rasulullah masih bisa mengamati kafilah dalam perjalanannya dan tetap bisa merasakan fenonema fisik dimensi ruang-waktu, seperti minum susu yang ditawarkan Jibrīl. Rasulullah pun dapat berdialog dengan para Nabi karena tidak ada lagi batasan waktu. Rasulullah pun mendapat gambaran surga dan neraka yang juga bukan

fenomena ruang-waktu kita, sehingga tidak mungkin dijelaskan secara tepat di mana dan kapan adanya.

Langit pada kisah Isra Mikraj bukan merupakan langit fisik seperti “tujuh langit” dalam ungkapan Al-Qur'an (lihat misalnya Surah al-Baqarah/2: 29). Sementara itu, ayat pertama pada Surah al-Isrā’/17 dan an-Najm/53: 13-18 sebagaimana dikutip di atas, menceritakan sekilas tentang Isra dan Mikraj dengan tidak menyebutkan tujuh langit. Sebutan langit pertama sampai ke tujuh pada kisah Isra dan Mikraj hanya ada dalam hadits. Informasi Rasulullah ini menggambarkan perjalanan yang tidak lazim menurut kebiasaan manusia, tetapi diyakini benar terjadi. Dimensi ruang waktu tidak lagi membatasi perjalanan beliau.

Setelah Isra dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsha, Rasulullah Mikraj ke langit. Di langit pertama sampai langit ke tujuh, Rasulullah bertemu dengan para Nabi. Di langit pertama bertemu Nabi Adam. Di Langit kedua bertemu Nabi Isa dan Nabi Yahya. Di langit ketiga ada Nabi Yusuf. Nabi Idrīs dijumpai di langit ke empat. Lalu Nabi Muhammad bertemu dengan Nabi Harun di langit ke lima, Nabi Musa di langit ke enam, dan Nabi Ibrahim di langit ketujuh. Jelas pertemuan dengan para Nabi itu bukan di planet-planet tertentu di langit, karena para Nabi yang telah wafat tidaklah berada di planet-palnet tertentu.

Sidratul-Muntahā pun bukan suatu tempat dan saat yang keberadaannya dalam dimensi ruang-waktu. Keyakinan adanya dimensi lain di alam juga didasari pada keyakinan adanya Jin dan Malaikat yang berada di luar dimensi ruang-waktu. Dua jenis makhluk Allah itu tidak dibatasi ruang sehingga dengan mudahnya pergi ke mana pun dan tidak dibatasi waktu sehingga tidak ada kematian bagi mereka, kecuali dengan ketentuan Allah. Kalau mengikuti analogi makhluk di dimensi dua tersebut di atas, kita yang hidup di dimensi ruang dimensi tiga bisa melihat tingkah laku makhluk serupa semut tersebut, tetapi makhluk itu tidak mengetahui keberadaan kita karena di luar dimensinya. Demikian juga halnya manusia tidak mengetahui keberadaan Jin dan Malaikat, walau kita tahu mereka ada di alam (dimensi) mereka dan mampu mengetahui gerak-gerik kita.

Kisah Isra Mikraj tidak dapat dianalisis dengan teori relativitas dengan anggapan Rasulullah berjalan dengan kecepatan cahaya bersama Burak. Bila kita gunakan teori relativitas, fenomena yang terjadi justru kebalikannya. Menurut teori relativitas, pada kerangka yang bergerak dengan kecepatan mendekati cahaya, waktunya yang tercatat di jam menjadi lebih lambat. Artinya, orang yang berjalan mendekati kecepatan cahaya akan merasa lebih muda dan waktu yang dialaminya lebih singkat dibandingkan dengan orang yang ditinggalkannya. Oleh karenannya, kita mengenal “paradox anak kembar” (twin paradox) pada teori relativitas. Saudara kembar yang merantau dengan kecepatan mendekati cahaya akan mendapati saudaranya yang ditinggalkan lebih tua dari dirinya menurut rekaman waktu yang dibawanya. Yang dialami Rasulullah, justru kebalikannya. Rasulullah mengalami perjalanan waktu sangat panjang sehingga bertemu dengan para Nabi dan berbagai peristiwa lainnya, sedangkan para sahabat yang ditinggalkannya hanya merasakan waktu satu malam.

Logika sains untuk menggambarkan

perjalanan Rasulullah sebagai perjalanan antardimensi hanyalah upaya untuk menjelaskan bahwa Isra dan Mikraj benar adanya dan dilakukan dengan fisik, bukan sekadar mimpi atau perjalanan dengan ruh. Perjalanan antardimensi oleh manusia biasa memang belum dimungkinkan secara eksperimen, tetapi konsep dimensi fisik yang lebih dari sekadar dimensi ruang-waktu dikenal dalam sains. Sains dapat membantu memperkuat akidah kita, tanpa harus mereka-reka dalam cerita pseudosains (sains semu, karena tidak didasarkan sains yang benar).

Pelajaran

1. Isra dan Mikraj merupakan suatu peristiwa luar biasa yang hanya terjadi karena kehendak dan kekuasaan Allah.
2. Kisah ini merupakan informasi gaib yang wajib diyakini, walaupun dalam proses dan pengalaman yang ditemukan Nabi Muhammad tampak sebagai sesuatu yang tidak dapat dianalisis oleh akal awam.
3. Tujuan dari peristiwa ini adalah untuk menunjukkan tanda-tanda kebesaran Allah.

BAB 3

FENOMENA ALAM

Alam raya yang telah dicipta menunjukkan adanya kinerja yang prosesnya dapat kita saksikan. Aktivitas yang terjadi di alam raya, memperlihatkan adanya fenomena-fenomena yang selalu muncul dalam kehidupan ini. Dengan selalu bergeraknya matahari, bumi, bulan, dan bintang-bintang, tentu ada hal-hal yang terjadi sebagai akibat dari perputaran masing-masing benda langit itu. Semua yang terjadi merupakan fenomena alam yang dapat dilihat dan dirasakan secara nyata. Karenanya, kajian tentang hal-hal tersebut merupakan sesuatu yang layak dilakukan.

Pada bagian lalu telah dibahas hal-hal yang terkait dengan hakikat langit yang berimbas pada alam semesta. Selanjutnya, pada bagian ini akan dikaji hal-hal yang berhubungan dengan fenomena alam yang terjadi sebagai akibat logis dari gerak. Di antara masalah-masalah tersebut adalah terjadinya pergantian malam dan siang, perjalanan waktu yang menjadi penanda bagi makhluk, dan kemungkinan adanya makhluk hidup di luar bumi atau tata surya yang diketahui saat ini.

A. Pergantian Malam Dan Siang

Di antara kekuasaan Allah yang langsung dapat dirasakan dan disaksikan adalah terjadinya pergantian malam dan siang. Informasi tentang hal ini dapat dilacak pada ayat-ayat yang tersebar dalam berbagai surah. Di antaranya adalah yang terdapat dalam Surah Āli 'Imrān/3: 190 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ
وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى الْاَلْبَابِ

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal. (Āli 'Imrān/3: 190)

Tafsir

DI ANTARA FENOMENA ALAM yang paling sering kita rasakan dan saksikan adalah terjadinya malam dan siang. Pergantian keduanya disebabkan oleh perputaran bumi pada porosnya dan perjalanan matahari pada orbitnya. Akibat dari perputaran (rotasi) bumi ini, sebagian dari wilayah bumi akan menghadap matahari sehingga terkena sinar yang dipancarkannya. Bagian ini pun menjadi terang dan inilah yang disebut siang. Sebaliknya, bagian yang membelakangi matahari tidak terkena sinarnya, sehingga wilayah ini menjadi gelap, dan saat itu daerah tersebut disebut malam. Fenomena seperti ini berlangsung secara terus menerus, sesuai dengan perputaran dan pergerakan bumi dalam mengelilingi matahari.

Dalam ayat lain dikemukakan bahwa pergantian malam dan siang itu diungkapkan dengan kata-kata 'memasukkan malam ke dalam siang, dan memasukkan siang ke dalam malam'. Ini merupakan isyarat bahwa hanya Allah yang dapat melakukan hal ini dengan kekuasaan-Nya yang telah didelegasikan pada hukum alam. Di antara ayat yang memakai ungkapan demikian adalah yang terdapat dalam Surah al-Ḥajj/22:61 yang berbunyi,

Ikhtilāf (اختلاف)

Kata *ikhtilāf* merupakan bentuk *maṣdar* (kata benda) yang bersumber pada kata kerja *ikhtalafa* yang artinya menjadi khalifah (pengganti), menjadikan di belakang, datang secara berulang kali atau terus menerus, dan berbeda pendapat. Dengan demikian *ikhtilāf* artinya adalah yang datang bergantian, perbedaan pendapat, dan ini berlaku secara terus-menerus. Pada ayat ini, kata *ikhtilāf* dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang pergantian malam dan siang yang terjadi secara terus-menerus. Pergantian ini terjadi secara berurut, yang artinya masing-masing akan datang sesudah yang lainnya, tanpa saling mendahului. Fenomena ini merupakan salah satu kekuasaan Allah yang telah menciptakan sesuatu dan menyempurnakan dengan aktivitas sesuai dengan prosesnya. Sehubungan dengan pergantian malam dan siang, Allah telah menetapkannya secara demikian, sehingga tidak akan pernah di antara keduanya terjadi saling mendahului (lihat Surah Yāsīn/36: 40).

ذٰلِكَ بِاَنَّ اللّٰهَ يُوْلِجُ الَّيْلَ فِى النَّهَارِ وَيُوْلِجُ النَّهَارَ فِى الَّيْلِ وَاَنَّ اللّٰهَ سَمِيْعٌۢ بَصِيْرٌ

Demikianlah karena Allah (kuasa) memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan sungguh, Allah Maha Mendengar, Maha Melihat. (al-Ḥajj/22: 61)

Di atas telah dipaparkan bahwa terjadinya malam dan siang merupakan akibat dari perputaran bumi pada porosnya dan perjalanan matahari pada orbitnya. Perputaran bumi menyebabkan terjadinya malam dan siang, sedang pegerakan bumi pada orbitnya untuk mengelilingi matahari menyebabkan perbedaan rentang waktu malam dan siang yang tidak sama pada waktu-waktu tertentu. Seperti diketahui bahwa bumi mengelilingi matahari telah menyebabkan perubahan letak dan jaraknya dari matahari. Kadang-kadang benda ini berada di tengah belahan bumi (katulistiwa), kadang-kadang di selatan atau di utaranya. Bila matahari di bagian utara, maka belahan bumi di wilayah itu akan terkena sinar yang lebih banyak, sehingga siang hari terasa lebih panjang dari malamnya. Pada puncaknya siang dapat terjadi selama 16 jam dan malam hanya 8 jam. Sedang di belahan selatan terjadi sebaliknya, yaitu malam lebih panjang dari siangnya. Sebaliknya, bila matahari tampak di belahan selatan katulistiwa, maka yang terjadi di bagian ini adalah kebalikan dari yang telah dijelaskan tadi, yaitu siangnya lebih panjang dari pada malam hari. Inilah yang dimaksud dengan memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam'.

Sementara itu, selain berpengaruh pada panjang pendeknya waktu, peredaran bumi mengelilingi matahari ini juga akan menyebabkan pergantian musim di beberapa bagian bumi. Ketika matahari di bagian utara, maka daerah ini berada pada musim panas, dan selatan berada dalam musim dingin. Demikian sebaliknya yang terjadi. Berkaitan dengan pergantian musim ini, sebagian manusia memanfaatkannya untuk menetapkan waktu bepergian seperti yang dilakukan masyarakat Quraisy di Jazirah Arab pada masa lalu. Pada musim panas, mereka bepergian ke utara untuk berdagang. Pemilihan ini disebabkan cuaca di daerah tujuan berada dalam keadaan panas, sehingga perjalanan tidak terganggu oleh cuaca dingin. Sedang pada musim dingin, mereka memilih untuk berdagang ke arah selatan, yang cuacanya lebih hangat. Allah menggambarkan hal ini dalam Surah Quraisy/106:1-2:

لِاِيْلٰفِ قُرَيْشٍۙ ١ اٖلٰفِهِمْ رِحْلَةَ الشِّتَاۤءِ وَالصَّيْفِۚ ٢

Karena kebiasaan orang-orang Quraisy, (yaitu) kebiasaan mereka bepergian pada musim dingin dan musim panas. (Quraisy/106: 1-2)

Segala sesuatu yang dicipta Allah pasti ada manfaatnya dan tidak ada yang sia-sia. Demikian juga halnya dalam pergantian malam dan siang. Di antara manfaatnya, diciptakannya malam adalah untuk istirahat dan siang untuk beraktivitas, mencari rezeki untuk memenuhi hajat hidup. Untuk keperluan dirinya, manusia perlu bekerja dalam rangka mendapatkan rezeki, dan ini dilaksanakan pada siang hari, ketika suasana terang benderang. Namun demikian, manusia juga memerlukan istirahat, dan waktu terbaik untuk ini adalah malam hari, ketika suasana gelap. Istirahat ini diperlukan

agar hari berikutnya mereka merasa segar kembali, sehingga dapat menghadapi hari dan melaksanakan tugas dengan semangat baru. Di antara ayat yang menegaskan anugerah Allah ini adalah Surah Yūnus/10: 67:

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الَّيْلَ لِتَسْكُنُوْا فِيْهِ وَالنَّهَارَ مُبْصِرًا ۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّسْمَعُوْنَ

Dialah yang menjadikan malam bagimu agar kamu beristirahat padanya dan menjadikan siang terang benderang. Sungguh, yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang mendengar. (Yūnus/10: 67).

Pada ayat lain, Allah berfirman,

Dan Kami menjadikan tidurmu untuk istirahat, dan Kami menjadikan malam sebagai pakaian, dan Kami menjadikan siang untuk mencari penghidupan. (al-Nabā'/78: 9-11)

Manfaat lain dari pergantian malam dan siang adalah munculnya kehidupan di bumi secara merata. Bila bumi tidak berputar pada porosnya, maka bagian yang menghadap matahari akan terus berada dalam keadaan terang. Hal seperti ini tentu akan berdampak negatif terhadap kawasan tersebut. Daerah yang terkena sinar matahari secara terus-menerus, lama kelamaan akan menjadi kering, karena semua cairan akan menguap. Pada akhirnya, daerah ini menjadi tandus, gersang, tanpa air, dan mungkin saja akan mudah terbakar. Akibat lain, makhluk hidup tidak akan dapat bertahan di daerah seperti ini. Sebaliknya, daerah yang membelakangi matahari, karena bumi tidak berputar, akan terus-menerus berada dalam kegelapan. Cuaca menjadi dingin dan semakin dingin. Air akan membeku dan tidak dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Akibat lebih jauh, kehidupan akan musnah. Karena itu, dengan berputarnya bumi pada porosnya, yang mengakibatkan terjadinya pergantian malam dan siang, mempunyai pengaruh positif bagi kehidupan makhluk.

Pergantian malam dan siang yang secara terus menerus ini, merupakan karunia Allah bagi semua makhluk. Dia Mahatahu akan keadaan makhluk-Nya, karena Dia yang menciptakan. Dengan ilmu-Nya itu, Allah mengetahui jika bumi berhenti berputar, akibatnya adalah tidak ada pergantian malam dan siang, maka dipastikan makhluk akan punah. Karena itulah, Allah menegaskan bahwa penetapan pergantian malam dan siang adalah benar-benar untuk kepentingan makhluk, termasuk di antaranya manusia. Informasi seperti ini dapat ditemukan pada Surah Ibrāhīm/14: 33:

وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَاۤىِٕبَيْنِ ۚ وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ

Dan Dia telah menundukkan matahari dan bulan bagimu yang terus-menerus beredar (dalam orbitnya); dan telah menundukkan malam dan siang bagimu. (Ibrāhīm/14: 33)

Ayat lain dengan penegasan yang serupa adalah sebagai berikut:

وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ وَالنُّجُوْمُ
مُسَخَّرٰتٌۢ بِاَمْرِهٖ ۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bin-tang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti. (an-Naḥl/16: 12)

Demikian penjelasan tentang persoalan yang berkaitan dengan pergantian malam dan siang. Dalam hal ini terdapat petunjuk tentang kekuasaan Allah yang telah ditetapkan bagi makhluk-Nya, kemudian merupakan fenomena alam yang selalu dapat disaksikan. Apa yang diciptakan Allah selalu sarat dengan makna dan manfaat bagi makhluk, sehingga dari sini dapat pula dijelaskan betapa Allah Mahakasih terhadap seluruh makhluk.

Kajian Astronomis

SIANG DAN MALAM silih berganti. Secara sederhana orang akan berkata bahwa malam dan siang terjadi karena terbit dan terbenamnya matahari. Siang terjadi karena matahari menerangi bumi. Dan malam terjadi karena cahaya matahari telah menghilang. Orang-orang dulu pernah berpikir bahwa terbit dan terbenamnya matahari disebabkan oleh peredaran matahari mengitari bumi. Ternyata pendapat demikian ini salah. Matahari tidak mengitari bumi, tetapi sebaliknya, bumilah yang mengitari matahari. Hasil-hasil pengamatan bumi dari angkasa luar dengan menggunakan pesawat antariksa menunjukkan dengan jelas bahwa bumi kita ini bulat dan selalu berputar. Bagian dari bumi yang menghadap matahari menjadi daerah terang, dan bagian bumi yang membelakangi matahari menjadi gelap. Kawasan yang terang disebut siang, yang gelap disebut malam.

Untuk mengetahui secara jelas tentang perputaran bumi dan terjadinya malam dan siang, dapat dibuktikan dengan percobaan mempergunakan sebuah bola dan lampu. Jika bola dihadapkan ke arah lampu lalu diputar, maka akan terlihat kejadian yang berbeda. Lampu diumpamakan sebagai matahari yang menyinari bola bumi. Bagian bola yang menghadap lampu akan menjadi terang, sedangkan bagian yang membelakanginya terlihat gelap. Ketika bola diputar bagian terang dan gelap akan bergeser dan menunjukkan pergantian keadaannya. Begitu pulalah proses terjadinya malam dan siang.

Perputaran bumi disebut juga rotasi bumi. Akibat rotasi bumi itu, bukan hanya matahari yang terlihat terbit dan terbenam tetapi juga semua benda-benda langit. Bulan dan bintang-bintang tampak terbit dari timur dan terbenam di sebelah barat. Bintang-bintang sebenarnya kedudukannya di langit tidak terlalu berubah. Hanya karena rotasi bumi itulah maka bintang-bintang tampak bergerak dari timur ke barat.

Pada waktu siang, cahaya matahari sangat terang sehingga bintang-bintang

tidak terlihat. Yang terlihat hanya matahari. Pada pagi hari, bulan bisa nampak, tetapi terlihat pucat, tidak bercahaya. Dengan terbenamnya matahari, hari mulai gelap. Bintang-bintang sedikit demi sedikit mulai tampak. Makin malam bintang yang dapat dilihat semakin banyak dan tampak semakin terang. Bulan pun makin bercahaya. Allah yang menjadikan bumi berotasi hingga malam dan siang datang silih berganti. Matahari, bulan, dan bintang-bintang tampak terbit dan terbenam disebabkan karena perputaran bumi pada sumbunya.

Orang-orang sejak zaman dahulu kala menjadikan malam dan siang sebagai ukuran waktu, karena jam belum dikenal pada saat itu. Hanya tanda-tanda di alam yang bisa dijadikan sebagai penanda waktu. Malam dan siang jelas bedanya, gelap dan terang. Jadi, bisa dijadikan ukuran. Dalam kehidupan sehari-hari kini pun ukuran itu masih digunakan. Kita kenal sebutan: «sehari», «semalam», atau «sehari semalam», dan sebagainya.

Dalam hadis pun Nabi memberikan petunjuk tentang waktu salat dengan memberikan tanda-tanda dari alam. Waktu salat Subuh itu dimulai dari munculnya cahaya fajar di ufuk timur, dan berakhir pada waktu matahari terbit. Waktu salat Zuhur dimulai ketika matahari *lingsir*, yaitu mulai condong ke barat. Bila panjang bayangan suatu benda, misalnya tongkat, yang ditegakkan di tanah sama dengan panjang tongkatnya itu, maka berarti telah masuk waktu salat Ashar. Waktu salat Magrib bila matahari telah terbenam. Bila cahaya merah di ufuk barat mulai hilang, itulah tandanya awal waktu salat Isya. Semua tanda-tanda penunjuk waktu salat itu sebenarnya berdasarkan posisi matahari di langit.

Keberulangan penampakan matahari dijadikan alat penentuan waktu. Satu hari adalah waktu dari saat matahari terbit sampai matahari terbit berikutnya. Pada waktu orang mulai mengenal jam sebagai penanda waktu, maka ditentukan bahwa satu hari adalah 24 jam. Satu jam sama dengan 60 menit. Sedangkan satu menit adalah 60 detik. Dalam kenyataannya, jangka waktu sejak matahari terbit sampai terbit berikutnya tidak selalu tepat 24 jam. Kadang-kadang lebih dari 24 jam, kadang-kadang kurang dari 24 jam. Tetapi, bila diambil rata-ratanya dalam satu tahun akan didapatkan angka 24 jam itu. Kini, ketika jam sudah begitu populer, penentuan waktu tidak lagi dengan cara melihat posisi matahari, tetapi cukup melihat arloji. Bahkan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin maju, saat-saat matahari terbit dan terbenam bisa juga dihitung dengan menggunakan komputer, termasuk jadwal salat. Allah berfirman:

وَالشَّمْسِ وَضُحٰىهَا ﴿١﴾ وَالْقَمَرِ اِذَا تَلٰىهَا ﴿٢﴾ وَالنَّهَارِ
اِذَا جَلّٰىهَا ﴿٣﴾ وَالَّيْلِ اِذَا يَغْشٰىهَا ﴿٤﴾ وَالسَّمَاۤءِ
وَمَا بَنٰىهَا ﴿٥﴾ وَالْاَرْضِ وَمَا طَحٰىهَا ﴿٦﴾ وَنَفْسٍ
وَّمَا سَوّٰىهَا ﴿٧﴾ فَاَلْهَمَهَا فُجُوْرَهَا وَتَقْوٰىهَا ﴿٨﴾
قَدْ اَفْلَحَ مَنْ زَكّٰىهَا ﴿٩﴾ وَقَدْ خَابَ مَنْ دَسّٰىهَا ﴿١٠﴾

Demi matahari dan sinarnya pada pagi hari, demi bulan apabila mengiringinya, demi siang apabila menampakkannya, demi malam apabila menutupinya (gelap gulita), demi langit serta pembinaannya (yang menakjubkan), demi bumi serta penghamparannya, demi jiwa serta penyempurnaan (ciptaan)nya, maka Dia mengilhamkan kepadanya (jalan) kejahatan dan ketakwaannya, sungguh beruntung orang yang menyucikannya (jiwa itu), dan sungguh rugi orang yang mengotorinya.
(asy-Syams/91:1-10)

Bila kita baca dan renungkan ayat-ayat pendek dari Surah asy-Syams tersebut, terasa ada nuansa 'psiko-astronomis' yang sangat kuat. Allah bersumpah untuk menjadi perhatian hamba-hamba-Nya dengan menyebut fenomena-fenomena astronomis yang diakhiri dengan fenomena kejiwaan. Banyak makna bisa diungkap dari fenomena astronomis tentang terbitnya matahari itu yang mungkin jarang kita renungkan dengan saksama. Misalnya, matahari sesaat setelah terbit yang disebut di awal surah.

Matahari di kaki langit tampak lebih besar daripada ketika berada di atas kepala. Padahal, ukuran besaran matahari itu tidak berubah. Yang menyebabkan tampak berubah adalah efek refraksi atmosfer. Maka matahari tampak sedikit lonjong. Besarnya sekitar setengah derajat atau kira-kira setengah lebar ujung telunjuk bila direntangkan ke depan sepanjang lengan. Pola pikir manusia yang bersifat nisbi menyebabkan kesan besarnya matahari di kaki langit seperti demikian. Ketika itu matahari tampak besar karena dibandingkan dengan latar depan pepohonan, bangunan, atau benda lainnya yang tampak kecil di kejauhan. Demikianlah, jiwa manusia cenderung merasa diri besar, kuat, kaya, pandai, atau terhormat karena membandingkannya dengan yang kecil, lemah, miskin, bodoh, atau jelata. Matahari ketika tengah hari tampak kecil karena dibandingkan dengan langit yang luas. Demikian pula pola pikir yang nisbi akan membawa kita sampai pada kesimpulan diri kita kecil, lemah, miskin, bodoh, atau terhina bila kita menyadari ada yang lebih besar, lebih kuat, lebih kaya, lebih pandai, dan lebih terpuji.

Itulah 'psiko-astronomis' dari fenomena matahari. Memang, fenomena alam dengan proses spesifik yang disebut di dalam Surah asy-Syams di atas, kaya akan pelajaran untuk direnungkan. Matahari sebagai objek sentral pada empat ayat pertama tampaknya dijadikan perlambang untuk perenungan. Matahari memberikan sinar pada bulan yang mengiringinya sehingga manusia bisa menentukan penanggalan Qamariyah. Matahari memberikan cahaya terang dan kehangatan pada siang hari sehingga manusia bisa beraktivitas. Matahari bersembunyi di balik horizon pada malam hari agar manusia bisa beristirahat dengan tenang.

Perenungan fenomena alam semestinya membimbing ke arah penyucian jiwa dan menyadari kenisbian manusia. Sifat dan sikap takabur merupakan pengotor jiwa yang bisa muncul dalam bentuk sikap otoriter, diskriminatif, dan menindas. Imam al-Gazālī pernah berpesan, "jadilah Muslim seperti matahari." Ia bersinar karena kualitas pribadinya. Dan ia mampu menerangi dan menghangatkan sekitarnya. Mampu memberi manfaat bagi masyarakatnya.

Gambar 61
Serangkaian gambar matahari sesaat setelah terbit, tampak seolah lebih besar daripada saat berada di atas saat tengah hari. Yang menimbulkan kesan demikian adalah kenisbian pola pikir manusia sendiri, bukan karena perubahan ukuran piringan matahari. Matahari tampak besar karena objek latar depan seperti bukit di pulau seberang tampak mengecil.

Pelajaran

1. Pergantian malam dan siang merupakan salah satu bukti kekuasaan Allah. Dalam pergantian itu ditemukan banyak manfaat bagi semua makhluk-Nya.
2. Dengan memperhatikan bukti-bukti itu, sudah selayaknya manusia beribadah hanya kepada-Nya Yang Mahakuasa, dan bukan kepada yang lain-Nya.

B. Perhitungan Waktu

Fenomena pergantian malam dan siang, seperti yang telah diuraikan di atas, dapat dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan waktu. Karena matahari sangat dominan dalam perannya pada planet-planet lain dan pada kehidupan bumi, maka pergerakannya mengelilingi orbit dijadikan sebagai dasar perhitungan waktu. Rentang waktu peredarannya dari titik awal pergerakan sampai kembali lagi ke titik semula disebut dengan istilah satu tahun. Kalender yang didasarkan pada peredaran matahari mempunyai rentang waktu satu tahun sama dengan 365 hari lebih sedikit. Karena dasar perhitungannya adalah peredaran matahari, maka kalender yang menggunakan cara ini kemudian disebut dengan istilah *solar system* (sistem perhitungan waktu yang didasarkan pada peredaran matahari).

Selain peredaran matahari, pergerakan bulan juga bisa dijadikan sebagai dasar perhitungan tahun. Kalender yang didasarkan pada peredaran bulan ini disebut dengan istilah *lunar system*. Karena orbit peredaran bulan lebih pendek, maka rentang waktu kalender bulan juga lebih pendek, satu tahun sama dengan 355 hari lebih sedikit. Mengenai pergerakan bulan yang dapat dijadikan sebagai pedoman penghitungan waktu, Allah menegaskan sebagai berikut:

هُوَ الَّذِيْ جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاۤءً وَّالْقَمَرَ نُوْرًا وَّقَدَّرَهٗ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوْا عَدَدَ السِّنِيْنَ وَالْحِسَابَۗ مَا خَلَقَ اللّٰهُ ذٰلِكَ اِلَّا بِالْحَقِّۗ يُفَصِّلُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّعْلَمُوْنَ

Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui. (Yūnus/10: 5)

Asy-Syamsu (الشمس)

Kata *asy-syamsu* disebut dalam Al-Qur'an sebanyak 33 kali. Secara bahasa *asy-syamsu* berarti matahari, yaitu salah satu benda langit yang memiliki sinar sendiri. Keadaan ini membedakannya dari benda-benda langit lainnya. Kalau matahari memiliki sinar sendiri, seperti pelita yang memancarkan sinar dari api yang membakarnya, maka benda-benda langit lain, seperti bulan, bintang dan planet lain, hanya memantulkan cahaya yang berasal dari sinar matahari tersebut. Oleh karena itu, dalam Al-Qur'an matahari diberi sifat sebagai *ḍiyā'* dan bulan dengan sebutan *nūr*. Hal ini untuk membedakan sifat cahaya yang dipancarkan oleh kedua benda ini.

Tafsir

AYAT INI MENYEBUTKAN tentang matahari dan bulan dan hal-hal lain yang terkait. Di antara penjelasan yang terkandung di dalamnya, ada tiga aspek yang dapat disimpulkan, yaitu:

Pertama, dalam ayat ini Allah menyebutkan perbedaan antara matahari dan bulan. Meskipun kedua benda langit ini memancarkan cahayanya ke bumi, namun sebutan cahaya untuk keduanya ternyata berbeda. Matahari disebut sebagai *ḍiyā'*, karena memiliki sinar sendiri. Sinar ini sedemikian kuat, sehingga menjadi sumber panas, sumber tenaga, dan sumber kehidupan bagi semua makhluk. Dalam ilmu pengetahuan, disebutkan bahwa cahaya matahari berasal dari reaksi nuklir yang menghasilkan panas sangat tinggi dan cahaya yang terang benderang. Sedang bulan disebut sebagai *nūr*, karena pada hakikatnya sinarnya bukan berasal dari dirinya, melainkan dari sinar matahari yang kemudian dipantulkan.

Selain dengan sebutan *ḍiyā'*, untuk mengungkapkan adanya sinar mandiri, matahari juga disebut dengan sifat *sirāj*. Penyebutan demikian antara lain terdapat pada Surah al-Furqān/125: 61, sebagai berikut:

تَبٰرَكَ الَّذِيْ جَعَلَ فِى السَّمَاۤءِ بُرُوْجًا وَّجَعَلَ فِيْهَا سِرٰجًا وَّقَمَرًا مُّنِيْرًا

Mahasuci Allah yang menjadikan di langit gugusan bintang-bintang dan Dia juga menjadikan padanya matahari dan bulan yang bersinar. (al-Furqān/25: 61)

Senada dengan itu, di ayat lain Allah menegaskan:

وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيْهِنَّ نُوْرًا وَّجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا

Dan di sana Dia menciptakan bulan yang bercahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita (yang cemerlang). (Nūḥ/71: 16)

Kedua, penegasan Allah bahwa matahari dan bulan selalu berada pada garis edar tertentu dan tidak berubah. Yang tidak berubah bukan hanya orbit dari masing-masing benda langit tersebut, tetapi juga yang terkait dengan waktu tempuh yang dilalui keduanya. Semua telah ditetapkan dalam hukum Tuhan, sebagaimana yang ditegaskan dalam firman berikut ini:

يُوْلِجُ الَّيْلَ فِى النَّهَارِ وَيُوْلِجُ النَّهَارَ فِى الَّيْلِۙ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَۖ كُلٌّ يَّجْرِيْ لِاَجَلٍ مُّسَمًّىۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ رَبُّكُمْ لَهُ الْمُلْكُۗ وَالَّذِيْنَ تَدْعُوْنَ مِنْ دُوْنِهٖ مَا يَمْلِكُوْنَ مِنْ قِطْمِيْرٍ

Dia memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam dan menundukkan matahari dan bulan, masing-masing beredar menurut waktu yang ditentukan. Yang (berbuat) demikian itulah Allah Tuhanmu, milik-Nyalah segala kerajaan. Dan orang-orang yang kamu seru (sembah) selain Allah tidak mempunyai apa-apa walaupun setipis kulit ari. (Fāṭir/35: 13)

Peredaran matahari dan bulan terjadi dalam rentang waktu yang telah ditentukan. Keduanya bergerak dalam garis orbit yang

telah ditetapkan. Tidak satu pun di antara keduanya yang menyalahi ketentuan itu, sehingga yang satu tidak akan mendahului lainnya. Dengan ketetapan ini, tabrakan atau benturan antara keduanya tidak akan terjadi. Allah menegaskan hal ini dalam Surah Yāsīn/36: 40 berikut:

لَا الشَّمْسُ يَنْۢبَغِيْ لَهَآ اَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِۗ وَكُلٌّ فِيْ فَلَكٍ يَّسْبَحُوْنَ

Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Yāsin/36: 40)

Orbit keduanya tunduk pada hukum yang telah ditetapkan Allah, yang oleh Isaac Newton disebut hukum gravitasi. Ilmuwan ini mengungkapkan penemuannya pada abad 18. Hukum ini sendiri menyatakan bahwa terdapat gaya tarik-menarik antara dua benda yang memiliki massa. Besarnya gaya tarik-menarik ini berbanding lurus dengan massa keduanya, dan berbanding terbalik dengan jarak antara keduanya. Hukum gravitasi inilah, menurut para ilmuwan, yang dimaksud dengan penundukan yang ditetapkan Allah. Informasi mengenai hal ini, antara lain, terdapat pada Surah an-Naḥl/16: 12 berikut,

وَسَخَّرَ لَكُمُ الَّيْلَ وَالنَّهَارَۙ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَۗ وَالنُّجُوْمُ مُسَخَّرٰتٌۢ بِاَمْرِهٖۗ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لَاٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّعْقِلُوْنَ

Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti. (an-Naḥl/16: 12)

Ketiga, ketentuan Allah tentang garis edar yang teratur dari matahari dan bulan dimaksudkan agar manusia mengetahui perhitungan tahun dan *'ilmu ḥisāb* (ilmu tentang penghitungan waktu yang didasarkan pada posisi bulan atau matahari). Keterangan tentang posisi bulan yang selalu berubah menunjukkan perjalanan waktu. Setiap malam, bulan menempati satu posisi, dan terus berubah pada malam-malam berikutnya. Perubahan posisi menyebabkan berubahnya bentuk bulan yang tampak. Fenomena ini merupakan tanda perhitungan waktu, dan juga untuk penetapan waktu ibadah, seperti ibadah haji, ibadah puasa, dan ibadah lainnya. Penegasan Allah tentang hal ini terdapat pada Surah al-Baqarah/2: 189 berikut:

يَسْـَٔلُوْنَكَ عَنِ الْاَهِلَّةِ ۗ قُلْ هِيَ مَوَاقِيْتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ

Mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang bulan sabit. Katakanlah, "Itu adalah (penunjuk) waktu bagi manusia dan (ibadah) haji." (al-Baqarah/2: 189)

Selanjutnya, dari penelitian ilmiah ditemukan bahwa dari posisi pertama sampai yang terakhir, bulan memerlukan waktu tempuh sekitar 29 atau 30 malam. Rentang waktu ini kemudian disebut sebagai satu bulan. Dalam satu bulan, bulan hanya dapat dilihat selama 27 atau 28 malam. Sedang pada malam selebihnya, bulan tidak dapat dilihat. Allah menyatakan hal ini sebagai berikut:

وَالْقَمَرَ قَدَّرْنٰهُ مَنَازِلَ حَتّٰى عَادَ كَالْعُرْجُوْنِ الْقَدِيْمِ

Dan telah Kami tetapkan tempat peredaran bagi bulan, sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua. (Yāsīn/36: 39)

Petunjuk Al-Qur'an tentang waktu yang didasarkan pada peredaran matahari dan bulan ini telah menghasilkan dua sistem kalender yang sangat banyak dipergunakan manusia. Namun demikian, ternyata penetapan waktu ini tidak berhenti pada penetapan kalender saja. Kelanjutan petunjuk Al-Qur'an itu juga terkait dengan jumlah bulan yang terdapat pada masing-masing sistem kalender tersebut. Baik sistem kalender yang menggunakan peredaran matahari sebagai dasar perhitungan maupun yang menggunakan peredaran bulan, membagi tahun menjadi dua belas. Pembagian demikian ternyata tepat seperti yang diinformasikan Al-Qur'an pada Surah at-Taubah/9: 36, sebagai berikut:

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللّٰهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِيْ كِتٰبِ اللّٰهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضَ مِنْهَآ اَرْبَعَةٌ حُرُمٌ ۗ ذٰلِكَ الدِّيْنُ الْقَيِّمُ ەۙ فَلَا تَظْلِمُوْا فِيْهِنَّ اَنْفُسَكُمْ

Sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) dalam ketetapan Allah pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu dalam (bulan yang empat) itu. (at-Taubah/9: 36)

Kajian Astronomis

ISLAM MENGAKUI matahari dan bulan sebagai penentu waktu (al-An‘ām/6: 96 dan Yūnus/10: 5) karena keduanya mempunyai periode peredaran yang teratur yang dapat dihitung (ar-Raḥmān/55: 5). Matahari digunakan untuk penentu pergantian tahun yang ditandai dengan siklus musim. Kegiatan yang berkaitan dengan musim (seperti pertanian, pelayaran, perikanan, migrasi) lebih praktis menggunakan kalender matahari. Sedangkan bulan digunakan untuk perhitungan waktu berbasis tanggal yang tampak perubahan hariannya.

Satu tahun adalah jangka waktu antara musim hujan sampai musim hujan atau musim panas ke musim panas berikutnya. Karena musim ditentukan oleh peredaran bumi mengelilingi matahari, maka lebih tepat kalau disebutkan bahwa satu tahun adalah jangka waktu tempuh bumi mengelilingi matahari satu putaran. Menurut perhitungan astronomi (ilmu bintang), bumi mengelilingi matahari dalam waktu 365,2422 hari. Jadi kira-kira 12 bulan. Pada zaman dahulu orang menentukan jumlah hari dalam satu tahun adalah 365 hari.

Sejak tahun 45 SM (Sebelum Masehi), Julius Caesar (seorang Kaisar Romawi) menetapkan satu tahun adalah 365,25 hari. Kelebihan 0.25 hari itu dibulatkan setiap empat tahun menjadi tambahan satu hari pada bulan Februari menjadi 29 hari. Ini yang disebut tahun kabisat atau tahun panjang. Tahun kabisat ini ditentukan terjadi bila angka tahunnya habis dibagi 4, misalnya 1980. Cara ini disebut cara Julius.

Karena ketidaktepatan panjang hari dalam satu tahun itu dengan yang sebenarnya mengakibatkan musim makin lama makin bergeser. Sebenarnya perbedaannya sangat kecil hanya 365,2500 - 365,2422 = 0.0078 hari. Tetapi dalam jangka ratusan tahun perubahan musim itu makin terasa, terutama di Eropa yang mengenal empat musim, yaitu musim bunga (semi), musim panas, musim gugur, dan musim dingin. Musim bunga yang biasanya mulai 25 Maret setelah ratusan tahun berubah menjadi 21 Maret. Ini diketahui pada tahun 325 M.

Kesalahan perhitungan tahun yang diketahui tahun 325 M itu dibiarkan saja. Hanya disepakati bahwa musim bunga ditetapkan tanggal 21 Maret. Akibatnya, pada tahun 1582 musim bunga makin bergeser lebih jauh lagi menjadi tanggal 11 Maret. Kali ini dilakukan perbaikan yang dikenal sebagai perbaikan Gregorius. Perbaikan itu bertujuan mengembalikan musim bunga ke tanggal 21 Maret. Ini dilakukan dengan membuat lompatan dari tanggal 4 Oktober 1582 (hari Kamis) menjadi tanggal 15 Oktober (hari Jumat). Jadi pada tahun 1582, tanggal 5 - 14 Oktober tidak ada.

Perbaikan Gregorius itu juga menetapkan bahwa satu tahun berjumlah 365,2425 hari. Gregorius menghilangkan tahun kabisat setiap empat abad (400 tahun). Jadi, cara baru itu menetapkan bahwa tahun kabisat terjadi apabila angka tahunnya habis dibagi empat, kecuali kalau angka tahun itu kelipatan 100 harus habis dibagi 400. Misalnya, tahun 1700, 1800, dan 1900 walaupun habis dibagi 4, tidak dianggap sebagai tahun kabisat karena tidak habis dibagi 400. Tahun 2000 adalah tahun kabisat.

Namun, kalender matahari tidak bisa menentukan pergantian hari dengan cermat. Padahal untuk kegiatan ritual agama diperlukan kepastian harinya. Maka, demi ketepatan waktu untuk kegiatan agama, kalender bulan (qamariyah) digunakan. Pergantian hari pada kalender qamariyah mudah dikenali hanya dengan melihat bentuk-bentuk bulan. Hilal pada saat magrib menunjukkan awal bulan. Setiap hari bulan sabit semakin tebal dan posisinya pun makin tinggi, bergeser ke arah timur 12 derajat, kira-kira selebar kepalan tangan bila direntang ke depan. Bulan setengah pada saat magrib menunjukkan tanggal 7 atau 8 (tergantung pengamatan hilalnya). Dan bulan purnama menunjukkan tanggal 14 atau 15 (tergantung pengamatan hilalnya). Fase-fase bulan jelas, karena perubahannya dari bentuk sabit sampai kembali menjadi sabit lagi (Yāsīn/36: 39).

Hilal atau bulan sabit pertama yang bisa diamati digunakan sebagai penentu permulaan bulan. Fenomena ini juga dipakai untuk menentukan waktu ibadah. Perubahan yang jelas dari hari ke hari menyebabkan bulan dijadikan penentu waktu ibadah yang baik. Bukan hanya umat Islam yang menggunakan bulan sebagai penentu waktu kegiatan ritual keagamaan. Umat Hindu menggunakan bulan mati sebagai penentu hari Nyepi. Umat Budha menggunakan bulan purnama sebagai penentu waktu Waisak. Umat Kristiani menggunakan purnama pertama setelah vernal equinox (21 Maret) sebagai penentu hari Paskah, yaitu hari Ahad pertama setalah purnama tersebut.

Rasulullah memberi pedoman praktis tentang penggunaan hilal sebagai penentu waktu: "*Berpuasalah bila melihatnya (hilal)*

dan beridul fitri-lah bila melihatnya, bila tertutup awan sempurnakan bulan Sya'ban 30 hari" (Riwayat al-Bukhārī dan Muslim). Dan dalam hadits lain, *"Bila tertutup awan perkirakan"* (Riwayat Muslim). Karena umur bulan rata-rata 29,53 hari, satu bulan hanya mungkin 29 atau 30 hari. Karena itu mudah diperkirakan, atau untuk amannya genapkan (*istikmāl*) saja menjadi 30 hari.

Pedoman yang diberikan Rasulullah sangat sederhana. Karena memang Allah dan Rasulnya tidak hendak menyulitkan ummatnya. *"Allah menghendaki kemudahan bagimu, bukan menghendaki kesulitan"* (al-Baqarah/2: 185). Karena dalam pelaksanaan ibadah puasa, Allah memberikan keringanan-keringanan bagi yang mengalami kesulitan (sedang sakit atau dalam perjalanan), maka mestinya dalam penentuan waktunya pun tidak dikehendaki adanya kesulitan.

Kini penentuan awal bulan tidak terbatas hanya dengan *ru'yatul-hilāl* atau pengamatan terhadap hilal. Ada alternatif lain yang juga sederhana, yaitu *ḥisāb* atau perhitungan astronomi. Berdasarkan pengalaman ratusan tahun, keteraturan periodisitas fase-fase bulan diketahui dengan baik. Lahirlah ilmu hisab, yaitu ilmu untuk menghitung posisi bulan dan matahari. Akurasinya terus ditingkatkan, hingga ketepatan sampai detik dapat dicapai. Ketepatan penentuan waktu gerhana matahari, yang hakikatnya ijtimak (segaris bujurnya bulan dan matahari) yang teramati, sampai detik-detiknya, merupakan bukti yang tak terbantahkan bahwa ilmu *ḥisāb* itu dapat menetapkan waktu dengan tepat.

Ḥisāb dan ru'yah punya kedudukan sejajar. Ru'yah harus tetap digunakan karena ru'yah adalah cara sederhana yang diajarkan Rasul. Hisab pun dijamin eksistensinya, karena Allah menjamin peredaran bulan dan matahari dapat dihitung (ar-Raḥmān/55: 5). Sumber perbedaan terletak pada keterbatasan manusia dalam mengatasi kendala atmosfer bumi dan batas kepekaan mata manusia. Keberhasilan ru'yah tergantung kondisi atmosfer. Akurasi hisab terbentur pada formulasi faktor atmosfer bumi untuk kriteria hilal agar teramati. Tidak ada superioritas di antara keduanya. Superioritas justru sering muncul dari para penggunanya.

Jadi, secara umum alasan utama dipilihnya kalender *qamariyah* (kalender berdasarkan peredaran bulan) -- walau tidak dijelaskan secara eksplisit di dalam Hadis maupun Al-Qur'an -- nampaknya karena alasan kemudahan dalam penentuan awal bulan dan kemudahan dalam mengenali tanggal dari perubahan bentuk (fase) bulan. Ini berbeda dari kalender *syamsiyah* (kalender matahari) yang menekankan pada keajegan (konsistensi) terhadap perubahan musim, tanpa memperhatikan tanda perubahan hariannya.

Dalam perkembangannya saat ini, ternyata penentuan awal Ramadan dan hari raya tidak lagi dapat dikatakan mudah. Dari segi teknis ilmiah, sebenarnya penentuannya memang mudah karena merupakan bagian ilmu eksakta. Tetapi dalam penerapannya di masyarakat susah, karena menyangkut faktor non-eksakta, seperti perbedaan mazhab hukum, antara lain ada yang menganggap hisab tidak sah, perbedaan *maṭla'* (terkait dengan daerah berlakunya suatu kesaksian hilal) dan kepercayaan kepada pemimpin umat yang tidak tunggal.

Dalam kalender *qamariyah,* satu tahun tetap 12 bulan. Karena rata-rata jumlah hari

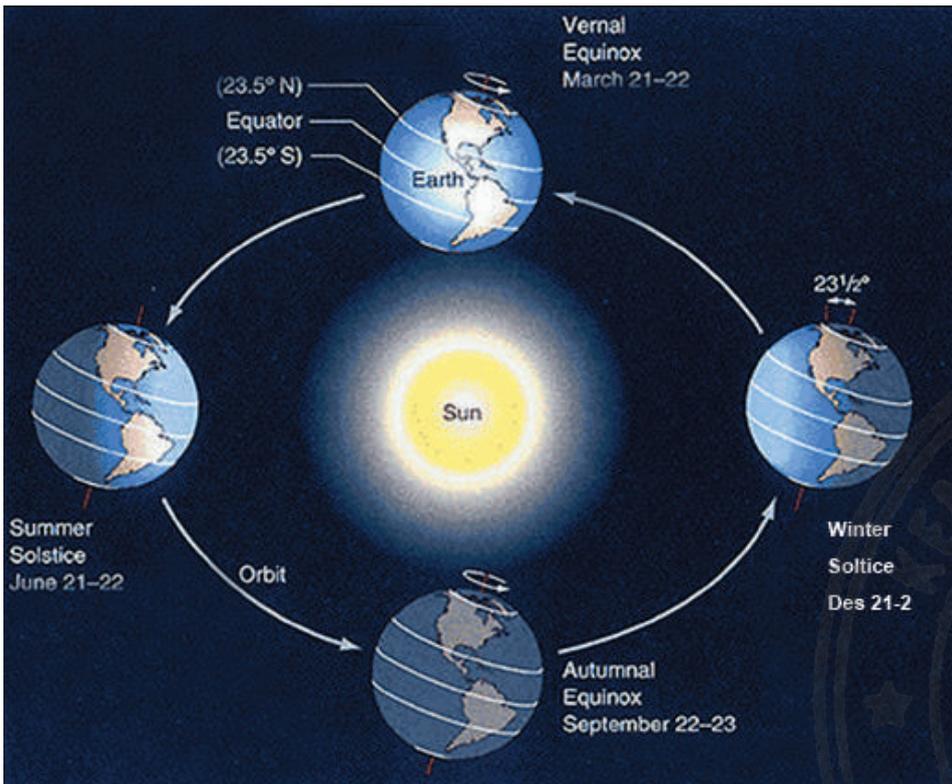
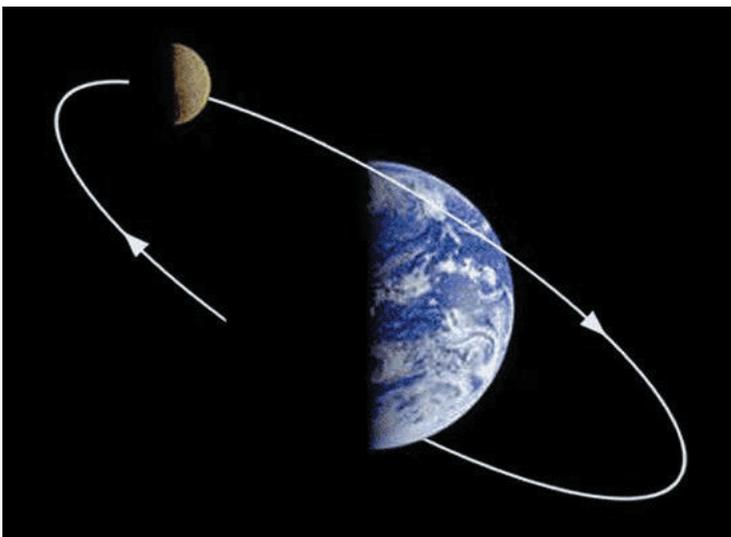
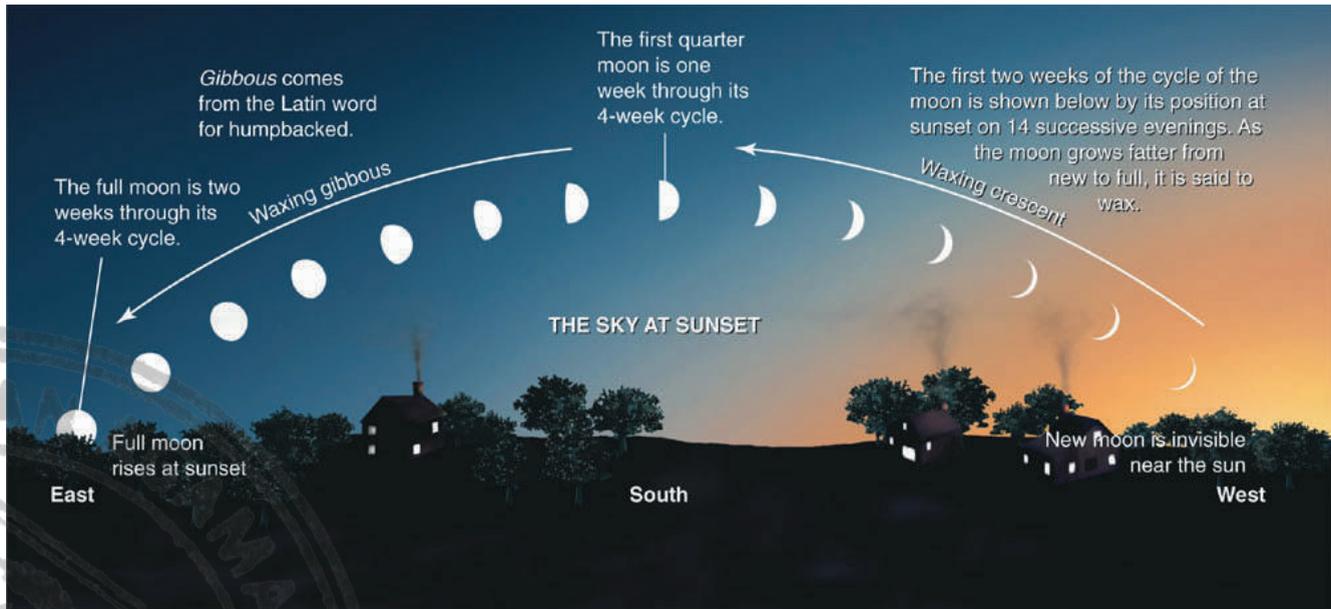
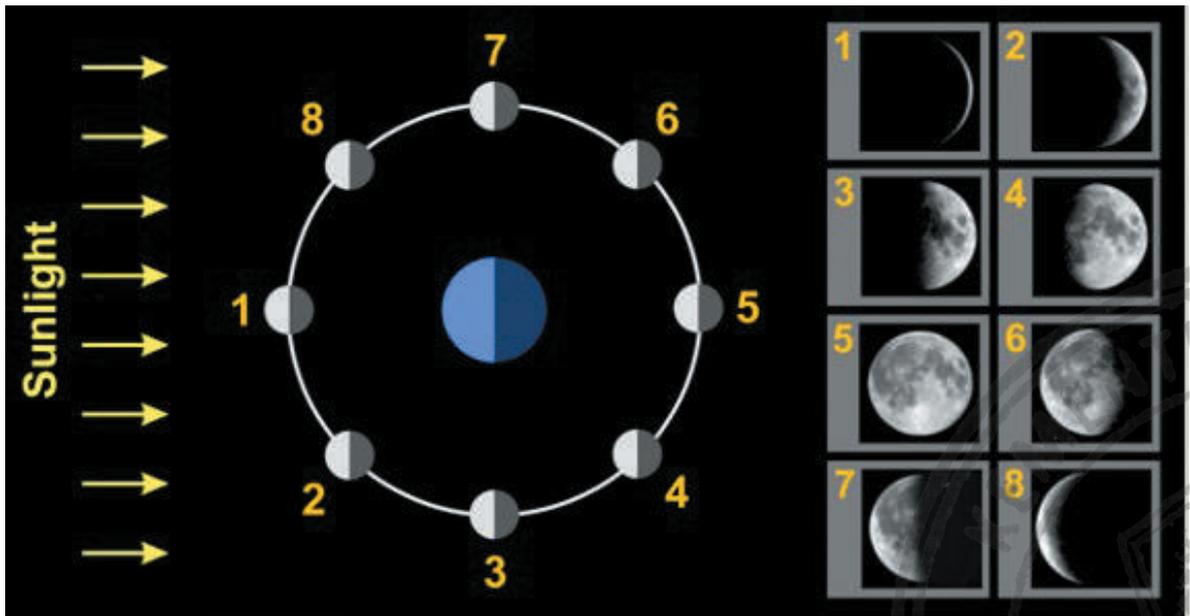
dalam satu bulan *qamariyah* itu 29,53 hari, maka jumlah satu tahun hanya 354,36 hari. Ini berarti lebih pendek 10,8 hari daripada kalender *syamsiyah*. Itulah sebabnya awal puasa Ramadan dan hari raya selalu bergeser sekitar 11 hari lebih awal dibanding dengan tahun *syamsiyah*. Misalnya, Idul Fitri tahun 1430 H/2009 jatuh pada tanggal 20 September 2009, pada tahun 1431 H/ 2010 M akan bergeser sekitar 11 hari lebih awal menjadi sekitar tanggal 10 September 2010. Dengan cara ini, kita bisa memperkirakan hari raya tahun mendatang dengan mengurangkan 10 - 11 hari.

Ada hal yang menarik dalam kisah *Aṣḥābul-Kahfi* terkait dengan bilangan tahun *qamariyah* dan tahun *syamsiyah*. Kisah *Aṣḥābul-Kahfi* (penghuni gua) yang disebut di dalam Al-Qur'an pada Surah al-Kahf/9:26 memang menarik, tetapi masih penuh misteri. Hanya Allah yang tahu hal sebenarnya. Di sini hanya akan diulas sisi ilmiahnya saja, berkaitan dengan perhitungan tahun.

Aṣḥābul Kahfi adalah beberapa pemuda yang mengimani Allah sebagai Tuhan semesta alam. Jumlahnya mungkin tujuh orang, ditambah seekor anjing yang menemani mereka. Ada pula yang berpendapat tiga atau lima orang. Ketika itu sebagian besar warga masyarakat masih musyrik, menyembah sesembahan selain Allah. Rajanya sangat kejam kepada orang-orang yang beriman kepada Allah. Karena itu mereka (*Aṣḥābul-Kahfi*) melarikan diri ke sebuah gua. Di sana Allah menidurkan mereka lama sekali.

Ketika bangun, mereka tidak tahu pasti berapa lama telah tertidur. Ada yang berpendapat hanya sehari, yang lain mengira hanya setengah hari. Tetapi mereka tidak suka berdebat, mereka bersepakat bahwa hanya Allah yang tahu hal yang sebenarnya. Kemudian seorang di antaranya diutus pergi ke kota untuk mencari makanan dan dipesankan agar berhati-hati. Mereka masih berpikir zamannya belum berubah. Ternyata semuanya telah berubah sama sekali. Uang yang ia bawa sudah tidak berlaku lagi dan pakaian yang dipakainya sudah berbeda sekali dengan model pakaian di kota.

Sebenarnya berapa lama mereka tertidur di gua? Allah menjelaskan bahwa sebenarnya mereka tinggal di gua selama 300 tahun dan ditambah 9 tahun. Apa maksudnya? Ternyata, angka itu bisa difahami sebagai 300 tahun menurut kalender *syamsiyah* atau 309 tahun bila menghitungnya menurut kalender *qamariyah*.

Satu tahun kalender *syamsiyah* berarti jangka waktu bumi mengelilingi matahari, 365,24 hari. Ini berarti selama 300 tahun *syamsiyah* itu lamanya 300 x 365,24 hari = 109.572 hari. Satu tahun *qamariyah* berarti 12 bulan. Sedangkan satu bulan adalah jangka waktu sejak purnama sampai purnama berikutnya, yaitu 29,53 hari. Jadi satu tahun *qamariyah* = 12 x 29,53 hari = 354,56 hari. Dengan demikian, lama mereka tidur di gua = 109.572 hari = 109.572/354,56 tahun = 309 tahun *qamariyah*.

Gambar 62
Peredaran bumi mengitari matahari menentukan perubahan musim karena sumbu rotasi bumi miring terhadap garis vertikal. Peredaran bumi mengitari matahari ini menentukan waktu tahunan yang setara dengan 12 bulan.

Gambar 63
Bulan yang bergerak pada orbitnya ketika mengelilingi bumi. Orbit bulan berbentuk elip, sehingga jaraknya dengan bumi selalu berubah-ubah sesuai dengan garis edar tersebut. Gaya tarik bulan memberikan pengaruh pada bumi, yaitu terjadinya pasang naik dan pasang surut pada permukaan laut. Karena letak bulan yang selalu berubah, maka permukaan laut juga berubah sesuai dengan jarak bulan dari bumi.

Gambar 64
Peredaran bulan mengitari bumi menyebabkan bulan tampak berubah-ubah.

Gambar 65, 66
Hilal, bulan sabit pertama, menjadi penentu awal bulan qamariyah. Bentuknya yang sangat tipis dan redup menjadikannya sulit diamati, sekaligus menjadi tantangan bagi semua pihak untuk mencarinya. Bukan sekadar untuk alasan syariat, tetapi juga untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan kegemaran fotografi astronomis (astrophotography) dalam mengabadikan fenomena alam.

Pelajaran

Pergantian siang dan malam, peredaran matahari dan bulan, serta hal lainnya merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah.

Pergerakan matahari dan bulan itu juga ditetapkan sebagai dasar perhitungan waktu yang sampai saat ini terus diikuti.

C. Isyarat Adanya Kehidupan Di Luar Bumi

Pada paparan sebelumnya diungkapkan bahwa bumi merupakan tempat tinggal dari makhluk hidup. Pernyataan ini didasarkan pada analisis biologis alamiah tentang sesuatu yang diperlukan oleh makhluk hidup agar keberadaannya dapat terus berkelanjutan. Misalnya, Allah menegaskan bahwa kehidupan itu terwujud karena adanya air (lihat Surah al-Anbiyā'/21: 30). Menurut penelitian, sejauh ini bumi merupakan planet yang mengandung air. Sementara di planet lain, keadaan serupa dengan bumi belum teridentifikasi secara jelas. Karena itu, tidak salah bila dikatakan bahwa di bumi inilah makhluk hidup berada.

Selain itu, di planet bumi ini tersedia oksigen memadai yang diperlukan oleh semua makhluk hidup. Kenyataan ini disebabkan banyaknya tumbuhan sebagai penghasil oksigen di planet tersebut. Semakin jauh dari bumi, atau semakin ke atas, maka kadar oksigen semakin menipis, sehingga hal ini akan menyebabkan sesaknya pernapasan. Fenomena demikian juga ditegaskan Allah dalam Al-Qur'an (lihat Surah al-An‘ām/6:125). Dengan demikian, semakin menipisnya oksigen yang berfungsi untuk pernafasan dan salah satu sumber energi, akan menyebabkan semakin berkurangnya makhluk hidup. Dari keadaan seperti ini, dipastikan bahwa keberadaan makhluk hidup di luar bumi langka, atau bahkan tidak ada sama sekali.

Namun demikian, ternyata tidak semua analisis yang didasarkan fakta ilmiah ini benar adanya. Allah mengisyaratkan bahwa di luar bumi terdapat pula kehidupan dari makhluk yang telah diciptakan-Nya. Dalam berbagai ayat Al-Qur'an, informasi seperti ini disebutkan dengan jelas, sehingga kemungkinan adanya kehidupan di luar planet yang kita tempati merupakan suatu hal yang tidak dapat diingkari.

Di antara ayat-ayat Al-Qur'an yang mengisyaratkan adanya kehidupan di luar bumi adalah:

وَمِنْ اٰيٰتِهٖ خَلْقُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَمَا بَثَّ
فِيْهِمَا مِنْ دَاۤبَّةٍۗ وَهُوَ عَلٰى جَمْعِهِمْ اِذَا يَشَاۤءُ قَدِيْرٌ

Dābbah (دابة)

Kata *dābbah* berasal dari kata kerja *dabba-yadibbu* yang artinya berjalan secara pelan, merangkak, merayap, atau melata. *Dābbah* secara umum digunakan untuk menyebut hewan sejenis serangga. Dalam Surah an-Nūr/24: 45 dijelaskan bahwa semua jenis hewan berasal dari air. Ada di antaranya yang berjalan dengan perutnya, ada yang dengan dua kakinya, dan ada juga yang menggunakan empat kaki atau lebih. Kata *dābbah* pada ayat ini disebut dengan bentuk *nakirah*, yang menyatakan keumumannya. Namun demikian, sebelumnya kata ini diawali dengan kata *min* yang berarti sebagian. Dengan demikian, yang dimaksud dalam ayat ini adalah bahwa di antara langit dan bumi ini juga terdapat hewan yang merupakan makhluk hidup.

Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya adalah penciptaan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. Dan Dia Mahakuasa mengumpulkan semuanya apabila Dia kehendaki. (asy-Syūrā/42: 29)

Tafsir

AYAT INI MENJELASKAN bahwa sebagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah adalah penciptaan langit dan bumi, serta makhluk hidup yang tersebar di antara keduanya. Pernyataan ini secara jelas menegaskan bahwa ada makhluk di luar planet bumi, yaitu yang terdapat di antara langit dan bumi. Makhluk-makhluk hidup itu tersebar di mana saja. Dengan demikian, ungkapan bahwa kehidupan itu hanya terdapat di bumi menjadi terbantahkan.

Sejumlah ilmuwan telah menemukan adanya kehidupan di luar bumi. Di antaranya adalah temuan para peneliti NASA (Badan Antariksa Amerika Serikat) yang menyatakan tentang adanya kehidupan mikroskopis di planet Mars, sekitar tiga miliar tahun yang lalu. Selain itu, juga pernah dikemukakan temuan dari pengindraan yang dilakukan pesawat ruang angkasa Galileo yang menegaskan adanya laut yang berwarna merah di bawah lapisan yang terdapat di planet Jupiter. Adanya laut dan es mengisyaratkan adanya air. Allah menegaskan hal ini dalam Surah an-Nūr/24: 45 berikut:

وَاللّٰهُ خَلَقَ كُلَّ دَاۤبَّةٍ مِّنْ مَّاۤءٍۚ فَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى بَطْنِهٖۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى رِجْلَيْنِۚ وَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰٓى اَرْبَعٍۗ يَخْلُقُ اللّٰهُ مَا يَشَاۤءُۗ اِنَّ اللّٰهَ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيْرٌ

Dan Allah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu. (an-Nūr/24: 45)

Istilah "tujuh langit" yang disebut dalam berbagai ayat Al-Qur'an, (lihat bab I) maknanya adalah benda-benda langit yang jumlahnya tak terhitung banyaknya. Sebagian ilmuwan berpendapat bahwa keadaan bumi adalah seperti itu pula. Dalam kaitan ini, pengertian yang dapat disimpulkan adalah bahwa di antara bintang-bintang yang miliaran itu bisa jadi terdapat planet dengan karakteristik mirip bumi. Jumlah planet semacam ini mungkin juga banyaknya tak terhitung. Planet-planet seperti ini mungkin pula dihuni oleh makhluk hidup. Isyaratnya disebutkan pada beberapa ayat berikut. Makhluk tersebut sejenis manusia karena disebut dengan kata ganti *man* (siapa), tetapi pasti bukan jin atau malaikat, karena ada bayang-bayang mereka.

Selain informasi di atas, Al-Qur'an juga mengisyaratkan bahwa makhluk-makhluk hidup (*man*) itu bertasbih kepada Allah. Ini mengisyaratkan bahwa yang memuji tidak saja makhluk yang ada di bumi, tetapi juga makhluk yang tinggalnya di luar bumi. Makhluk-makhluk itu tersebar di seantero alam raya ini. Mereka semua memuji dan

mensucikan-Nya. Tuhan mengisyaratkan kenyataan ini dalam Surah an-Nūr/24 ayat 41:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللّٰهَ يُسَبِّحُ لَهُ مَنْ فِى السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ وَالطَّيْرُ صٰٓفّٰتٍۗ كُلٌّ قَدْ عَلِمَ صَلَاتَهُ وَتَسْبِيحَهُۗ وَاللّٰهُ عَلِيْمٌۢ بِمَا يَفْعَلُوْنَ

Tidakkah engkau (Muhammad) tahu bahwa kepada Allah-lah bertasbih apa yang di langit dan di bumi, dan juga burung yang mengembangkan sayapnya. Masing-masing sungguh, telah mengetahui (cara) berdoa dan bertasbih. Allah Maha Mengetahui apa yang mereka kerjakan. (an-Nūr/24: 41)

Dalam ayat lain disebutkan hal senada sebagai berikut,

وَلِلّٰهِ يَسْجُدُ مَنْ فِى السَّمٰوٰتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَّكَرْهًا وَّظِلٰلُهُمْ بِالْغُدُوِّ وَالْاٰصَالِ

Dan semua sujud kepada Allah baik yang di langit maupun yang di bumi, baik dengan kemauan sendiri maupun terpaksa (dan sujud pula) bayang-bayang mereka, pada waktu pagi dan petang hari. (ar-Ra'd/13: 15)

Uraian di atas mengisyaratkan adanya kehidupan di luar bumi. Sejalan dengan hal itu, Al-Qur'an secara tegas telah menginformasikannya, sehingga secara agamis kenyataan ini tidak perlu diragukan. Bila fenomena ini memang yang disepakati, maka muncul pertanyaan tantang lokasi tempat makhluk-makhluk itu tinggal. Dugaan awal dari jawabannya adalah bahwa makhluk-makhluk itu adanya di planet-planet yang tersebar di ruang angkasa luas di luar bumi. Tempat-tempat tersebut mesti mengandung beragam hal yang diperlukan bagi terwujudnya kehidupan, seperti air, oksigen, bahan makanan, dan lain sebagainya.

Telah diketahui bahwa di ruang angkasa terdapat miliaran galaksi yang terbentuk dari bintang atau planet yang tidak terhitung jumlahnya. Setiap gugusan bintang ini tentu memiliki karakter-karakter yang serupa antara yang satu dengan lainnya, walaupun mestinya keadaan itu tidak persis sama. Karena itu, adanya planet-planet yang keadaannya serupa dengan bumi merupakan suatu keniscayaan yang tidak diragukan. Dengan demikian, adanya kehidupan di tempat-tempat tersebut sangat memungkinkan.

Pertanyaan lain yang muncul dari isyarat adanya kehidupan di luar bumi adalah apakah ada kemungkinan manusia atau makhluk lainnya bertemu dengan ciptaan Tuhan yang ada di luar bumi? Jawaban dari pertanyaan ini adalah bahwa pertemuan atau melihat mereka itu merupakan suatu kemungkinan yang besar. Dugaan ini didasarkan pada kenyataan bahwa makhluk hidup itu selalu dinamis. Mereka selalu bergerak dan memiliki sifat rasa ingin tahu. Dengan karakter seperti ini dapat disaksikan bagaimana hewan di bumi, baik yang ada di daratan, lautan ataupun di udara, selalu bergerak, baik dalam kaitan untuk mencari makan, tempat, atau lainnya. Demikian juga halnya dengan manusia. Makhluk ini selalu dinamis, bergerak dan terus berinisiatif untuk mencari tahu segala sesuatu yang ada di sekitarnya. Dari fakta ini dapat dianalogikan bahwa makhluk hidup di luar sana juga berkarakter seperti yang ada di bumi. Sikap dinamis ini tentu akan mendorong mereka untuk mengembangkan pengetahuan dan wawasannya. Suatu saat, sifat seperti ini sangat mungkin akan menyebabkan mereka berkelana dan bertemu dengan makhluk bumi.

Sejalan dengan uraian di atas, Al-Qur'an menegaskan bahwa suatu saat

Allah akan memperlihatkan tanda-tanda kekuasaan-Nya yang terdapat di seantero jagat raya. Informasi ini menegaskan bahwa untuk menundukkan orang yang ingkar, Dia akan menunjukkan keagungan dan kebesaran-Nya dengan menghadirkan makhluk luar angkasa. Keberadaan mereka sebagai bukti bahwa Tuhan Mahamampu untuk menciptakan apa saja. Al-Qur'an mengisyaratkan fenomena ini pada Surah Fuṣṣilat/41: 53 sebagai berikut:

Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kebesaran) Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar. Tidak cukupkah (bagi kamu) bahwa Tuhanmu menjadi saksi atas segala sesuatu? (Fuṣṣilat/41: 53)

Kata *āfāq* merupakan bentuk jamak (*plural*) dari *ufuq*. Dalam literatur tafsir, *al-āfāq*, yang hanya disebut sekali, sekurangnya mengandung lima macam pengertian; *Pertama,* yang dimaksud adalah seluruh alam raya. *Kedua*, bahwa semua peristiwa terjadi dengan takdir Tuhan. *Ketiga*, adanya penjagaan pada semua planet yang bergerak pada orbit dengan stabil. *Keempat*, semua tanda-tanda kekuasaan Allah yang terdapat di langit, seperti matahari, bulan, dan bintang-bintang. *Kelima*, jejak sejarah para pengingkar agama pada masa lalu. Namun demikian, arti yang paling umum dipergunakan adalah seluruh alam raya. Dengan pengertian seperti ini berarti bahwa bukti-bukti kekuasaan Tuhan yang terdapat di seluruh penjuru alam raya akan ditampakkan pada makhluk-Nya, termasuk manusia.

Sejalan dengan penjelasan di atas, ayat ini menunjukkan bahwa kekuasaan Tuhan terdapat di segala penjuru yang ada di jagat raya. Termasuk dalam cakupannya adalah semua makhluk, baik yang ada di bumi, maupun yang ada di luar bumi. Suatu saat Allah pasti akan memperlihatkan apa saja yang telah dicipta kepada makhluk atau manusia yang ada di bumi. Dengan demikian, ada kemungkinan manusia bumi dapat melihat atau bertemu dengan makhluk luar angkasa.

Kajian Astronomis

USAHA PENCARIAN makhluk hidup di luar bumi pernah dilakukan, khususnya mencari makhluk-makhluk cerdas. Maka muncullah SETI (Search for Extra Terrestrial Intelligence) dan lahirlah cabang ilmu baru, Bioastronomi, hasil perkawinan Astronomi dan Biologi. International Astronomical Union pun kini mempunyai komisi khusus yang menangani Bioastronomi ini.

Sebenarnya kemungkinan adanya kehidupan di luar bumi, baik kehidupan primitif secara biologi maupun kehidupan tingkat tinggi, sudah banyak dipikirkan oleh para ilmuwan dan juga orang awam sejak berabad-abad yang lalu. Baru tahun 1960-an ilmuwan mulai memasuki tahap eksperimental dalam usaha mencari kehidupan di luar bumi. Beberapa pesawat antariksa, seperti Apollo, Viking, dan Venera, dikirimkan untuk mengidentifikasi kemungkinan ada tidaknya kehidupan primitif di bulan dan planet lain di tata surya. Namun sejauh ini belum dijumpai adanya tanda-tanda kehidupan itu. Upaya mencari kehidupan di luar bumi difokuskan pada pencarian tiga unsur penunjang kehidupan, yaitu air, sumber panas, dan unsur organik. Beberapa pesawat mengorbit jarak dekat sekitar planet untuk merekam tanda-tanda kehidupan itu dan beberapa lainnya mendarat mengumpulkan dan meneliti sampel tanahnya.

Mars merupakan salah satu objek penelitian yang menarik dalam mencari bukti-bukti kehidupan lain di alam semesta ini. Mars adalah yang paling mirip dengan bumi dibandingkan planet-planet lainnya. Pengamatan dengan teleskop sejak lama menunjukkan struktur permukaannya tampak mempunyai banyak kanal, sehingga diduga di sana ada air, unsur yang sangat vital bagi makhluk hidup.

Hasil-hasil analisis data dari pengamatan pesawat antariksa yang dikirim ke sana mengungkapkan kanal-kanal itu menuju cekungan-cekungan kawah tumbukan atau lembah yang kini tampak datar. Tampaknya endapan yang dibawa oleh air dari kanal-kanal itu mendangkalkan kawah atau lembah itu. Bukti-bukti lain tentang adanya air di masa lampau adalah banyaknya jumlah unsur Deteurium dibandingkan Hidrogen di atmosfer Mars serta dataran kuno (berumur 3,5 - 4,5 miliar tahun) mengalami degradasi berat.

Mars juga mempunyai keunggulan daripada bumi dalam mengungkapkan asal-usul kehidupan di tata surya. Mars adalah tempat terbaik mencari bukti-bukti awal kehidupan dan bagaimana kehidupan itu mulai di atas planet. Mars menyimpan batuan tua berumur lebih dari 3,8 miliar tahun. Di bumi, menurut bukti yang dikumpulkan Tim dari Institut Oseanografi Scripps, menunjukkan bahwa kehidupan telah ada pada saat batuan tertua terbentuk (sekitar 3,8 miliar tahun yang lalu). Padahal kehidupan di bumi diduga mulai ada sejak 4 miliar tahun lalu. Jadi, sulit mencari bukti bentuk awal kehidupan di bumi.

Missi Viking 1 dan 2 pada tahun 1970-an bertujuan mencari bukti kehidupan di Mars, namun tidak menemukannya. Tetapi analisis kimia menunjukkan tanah itu relatif

layak bagi kehidupan. Mungkin bukti-bukti kehidupan berada di bawah tanah yang tidak terjangkau oleh penggalian Viking. Mungkin juga metode pengujian kehidupan yang digunakan Viking tidak tepat atau Viking mendarat bukan pada tempat yang tepat.

Bukti awal kehidupan di Mars diumumkan pada 6 Agustus 1996, walau masih menimbulkan perdebatan ilmiah. Tim peneliti Universitas Stanford dan NASA dipimpin David McKey mengumumkan bukti kemungkinan adanya kehidupan di Mars sekitar 3,6 miliar tahun lalu. Meteorit yang diberi kode ALH84001 (ditemukan tahun 1984 di Allan Hills, Antartika) diyakini berasal dari Mars. Analisis kimia menunjukkan bahwa meteorit itu berasal dari Mars, tidak mungkin batuan bumi atau benda langit lainnya. Selain itu disimpulkan pula, sekitar 4 miliar tahun lalu batuan itu mengalami tumbukan besar di permukaan Mars, tetapi batuan itu masih bertahan di permukaan Mars. Dijumpai juga adanya mineral karbonat yang berbeda umurnya (berumur 1,8 - 3,6 miliar tahun) dengan umur batuannya (berumur 4,5 miliar tahun). Mineral karbonat itu berasal dari air panas yang mengendap pada batuan itu. Sekitar 16 juta tahun lalu terjadi lagi tumbukan meteorit di Mars yang melontarkannya ke angkasa. Baru 13.000 tahun lalu batuan itu jatuh di Antartika.

Bukti lain yang menimbulkan kontroversi adalah adanya mineral magnetit (besi oksida), besi sulfida, dan polycyclic aromatic hydrocarbon pada ALH84001 yang diduga kuat bukan berasal dari reaksi kimia alami, tetapi melalui reaksi kimia yang melibatkan makhluk hidup (biogenik). Di bumi, bakteri bisa menghasilkan magnetit, besi sulfida, dan karbonat pada satu tempat dan kondisi lingkungan yang sama. PAH bisa berasal dari penguraian bakteri. Juga ditemukan tabung-tabung renik yang diduga mikrofosil, mirip nanobakteri di bumi.

Saat ini diketahui sekurang-kurangnya ada 12 meteorit yang berasal dari Mars. Tetapi baru ALH84001 yang diketahui paling tua dan EETA79001 yang jauh lebih muda (berumur 200 juta tahun) yang mengandung informasi tentang kehidupan di Mars masa lalu. Pada kedua meteorit itu ditemukan rendahnya nisbah isotop karbon 13 terhadap karbon 12 pada mineral karbonat yang diduga mengindikasikan bekas-bekas aktivitas kehidupan. Meteorit lainnya yang tergolong batuan muda masih diteliti ada tidaknya informasi tentang kehidupan di Mars.

Kondisi Mars yang hangat dan berair pada masa lalu berangsur berubah menjadi dingin dan kering. Hal ini disebabkan oleh hilangnya atmosfer Mars akibat tumbukan meteorit dan pengikisan oleh angin matahari karena tidak adanya medan magnet di Mars. Hilangnya atmosfer menyebabkan menurunnya efek rumah kaca yang menyebabkan Mars menjadi dingin. Saat ini atmosfer Mars sangat tipis (5,6 mbar, bandingkan dengan 1000 mbar di bumi) terdiri dari karbondioksida. Tidak adanya lapisan ozon menyebabkan leluasanya sinar ultra violet (UV) yang berbahaya bagi kehidupan mencapai permukaan Mars. Suhu permukaannya sangat dingin (-173° sampai $+17^{\circ}$ C). Rendahnya tekanan udara dan suhu di permukaan Mars menyebabkan hilangnya air cair di Mars.

Bila benar bukti-bukti pada ALH84001 adalah biogenik, maka ada tiga kemungkinan penafsirannya. *Pertama*, kehidupan pernah ada di Mars pada saat Mars masih hangat

dan basah, kemudian punah pada saat lingkungannya berubah. *Kedua*, kehidupan masa lalu tidak semuanya punah, tetapi mungkin masih ada di beberapa daerah yang masih hangat dan basah seperti di bawah tanah atau di dekat gunung berapi yang masih muda. *Ketiga*, mungkin juga sejak dahulu Mars kering dan dingin, tetapi kehidupan ada di daerah-daerah yang basah dan hangat saja yang mungkin masih bertahan sampai sekarang.

Maka untuk mencari kehidupan di Mars, baik yang telah punah maupun yang masih ada, dipikirkan beberapa strategi baru. *Pertama*, pencarian di kawah yang diduga sebagai tempat asal ALH84001. Lokasi-lokasi potensial telah dipetakan oleh pesawat-pesawat Viking dan Mariner serta akan dilengkapi data terbaru dari Mars Global Surveyor yang mencapai Mars pada September 1997. Dr. Nadine Barlow dari University of Central Florida yang meneliti 42.283 kawah tumbukan di Mars telah mengidentifikasi dua kawah yang karakteristiknya sesuai dengan temuan sifat-sifat ALH84001. *Kedua*, pencarian di lingkungan air permukaan di masa lampau seperti danau atau laut kering atau sumber-sumber air hangat yang masih ada seperti mata air panas di sekitar gunung berapi. *Ketiga*, pencarian di bawah tanah yang mengandung air yang mungkin menjadi tempat kehidupan masa kini. Tetapi saat ini belum ada instrumen yang mampu mengidentifikasikannya dan mulai dikaji pengembangannya.

Ada satelit lain yang menarik diteliti potensi unsur kehidupannya, yaitu Europa, satelitnya planet Jupiter. Dengan diameternya 3.138 km, Europa sedikit lebih kecil daripada bulan kita. Analisis geologinya mengungkapkan bahwa Europa mempunyai interior yang padat, hanya kulitnya yang berselubung es. Dari jarak jauh, permukaan Europa tampak halus. Permukaan yang paling halus di antara semua anggota tata surya. Pengamatan Pesawat Galileo atas Europa menggambarkan permukaannya yang lebih rinci daripada data sebelumnya oleh pesawat Voyager pada tahun 1970-an. Gambar yang kirimkan menunjukkan dataran beku yang penuh dengan retakan dan barisan bukit (*ridge*). Foto dari jaringan barisan bukit itu mirip dengan foto jaringan jalan raya di kota besar.

Permukaan yang retak mirip keadaannya dengan lautan Artik yang selalu beku di kutub utara. Retakan itu telah terisi bahan-bahan berwarna gelap. Munculnya materi dari retakan permukaan es itu diduga menghasilkan barisan bukit di sekitarnya. Adanya retakan dan barisan bukit itu menunjukkan bahwa lempengan permukaan Europa mengalami perseran. Ini mirip pemisahan lempeng benua di dasar samudra di bumi. Langkanya kawah-kawah tumbukan meteorit menandakan permukaannya relatif muda, "hanya" sekitar 30 juta tahun. Artinya, ada aktivitas yang mengubah permukaannya dengan menggantinya dengan timbunan materi-materi baru. Karenanya perbedaan kerapatan jumlah kawah tumbukan bisa menunjukkan adanya perbedaan umur geologi permukaannya. Tetapi mungkin pula hilangnya kawah-kawah tumbukan itu hilang tersapu erosi air yang mengalir ribuan atau jutaan tahun lalu, ketika permukaan Europa masih hangat.

Pada barisan bukit di permukaan yang termuda yang dipotret pada jarak hanya 3400 km, terlihat noktah seperti aktivitas

gunung berapi dingin (*cryovulcanism*) yang mungkin melemparkan es dan gas. Di permukaan Europa yang beku itu, aliran "lava" gunung berapi mungkin berbentuk cairan air dingin. Barisan bukit di dekatnya tampak terputus oleh aliran itu. Foto-foto dari Galileo menunjukkan lautan air berada di bawah lapisan es itu. Bila lautan itu bukan keadaan sesaat, tetapi benar-benar selalau ada, ada dua pertanyaan yang berkaitan: apakah lautan air itu hanya sebatas danau di sekitar titik panas atau lautan global yang menutupi permukaan Europa di bawah lapisan es itu. Sampai saat ini teka-teki ini belum terjawab.

Gambar-gambar yang dikirim Galileo memberikan indikasi adanya air dan sumber panas di bawah permukaannya. Bila benar ada air di bawah es itu, maka bisa dipertanyakan pula adakah kehidupan di air itu. Semua kehidupan di bumi berasal dari air, wajar bila dipertanyakan pula ada tidaknya kehidupan di Europa. Dari tiga kriteria untuk menduga kemungkinan adanya kehidupan di luar bumi, Europa mempunyai air. Senyawa organik pun diduga ada, karena di tata surya senyawa organik banyak ditemui. Pertanyaan lainnya yang harus dijawab adalah cukupkah sumber panas di bawah permukaan es itu mendukung kehidupan. Gambar dari Galileo menunjukkan adanya aliran es yang mengisyaratkan adanya sumber panas di bawah permukaan es itu.

Jadi, mungkin di bawah lapisan es itu terkandung kehidupan. Tetapi, mungkin bentuknya masih primitif, sekedar binatang bersel satu. Perpanjangan missi Galileo selama dua tahun lagi membawa harapan terkuaknya lebih banyak bukti tanda-tanda kehidupan atau prasyarat kehidupan di luar bumi. Europa merupakan medan perburuan makhluk hidup di luar bumi yang sangat menarik, selain planet Mars. Namun, Europa tampaknya lebih menjanjikan daripada Mars, walaupun jaraknya lebih jauh.

Titan adalah satu-satunya satelit (yang mengelilingi planet Saturnus) yang diketahui mempunyai atmosfer. Komposisi atmosfernya sebagian besar terdiri dari nitrogen seperti halnya di bumi, tetapi tekanan udara di permukaannya 1,6 kali tekanan di bumi. Gas lainnya adalah metan dan argon. Komposisi yang lebih rinci diharapkan diperoleh dari missi pesawat antariksa Huygens. Hasil penting dari pengukuran spektrometer inframerah Voyager 1 yang menjadi daya tarik missi penerjunan Huygens ke Titan adalah ditemukannya adanya banyak molekul organik yang bergabung dengan aerosol. Gabungan molekul organik dengan aerosol itu membentuk lapisan kabut dan awan organik. Awan tebal itulah yang menyebabkan permukaan Titan sama sekali belum diketahui. Huygens yang akan diterjunkan menembus awan tebal dan mendarat dipermukaannya diharapkan bisa menguak tabir rahasia dibalik awan tebal itu.

Hal yang paling menarik dari missi Voyager 1 itu adalah ditemukannya molekul hidrogen sianida (HCN) yang merupakan komponen penting pembentuk DNA. Ini menimbulkan harapan diperolehnya tanda-tanda awal kehidupan di sana. Sebab DNA merupakan molekul genetik fundamental yang merupakan unsur sangat penting dalam kehidupan yang dikenal di bumi. Suhu permukaan Titan sekitar -180° C, sangat dingin sehingga lautan yang ada diperkirakan diisi oleh cairan metan atau

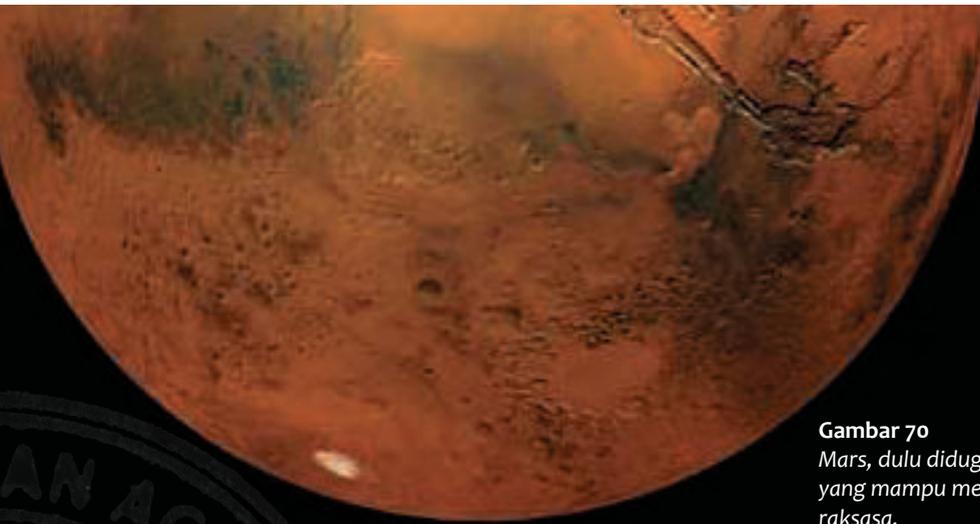
etana yang dibumi selalu berbentuk gas. Keadaan seperti ini dengan senyawa organiknya yang stabil mungkin bisa menggambarkan keadaan bumi beberapa miliar tahun yang lalu, pada awal munculnya kehidupan di bumi.

Beberapa pesawat di antaranya, Voyager dan Pioneer, dilepas ke luar tata surya memasuki ruang antar bintang setelah menjenguk beberapa planet. Mereka dibekali pesan bumi, berisi informasi tentang posisi bumi, kehidupan di bumi, serta rekaman suara alamnya. Diharapkan di suatu tempat di luar bumi pesawat itu bertemu dengan makhluk cerdas yang mampu menafsirkan pesan itu. Mungkin nantinya akan ada hubungan antar peradaban, bukan lagi antar bangsa.

Di samping pengiriman pesawat antariksa, pencarian juga dilakukan dengan menggunakan teleskop radio. Seperti dibicarakan di bagian pertama, gelombang radio juga merupakan bahasa universal yang diharapkan membawa pesan dari peradaban lain di galaksi kita. Pada prinsipnya, kalau memang ada peradaban lain di luar bumi, kita bisa berkomunikasi dengan mereka dengan bahasa universal itu, gelombang radio, walau tidak harus berarti komunikasi dua arah.

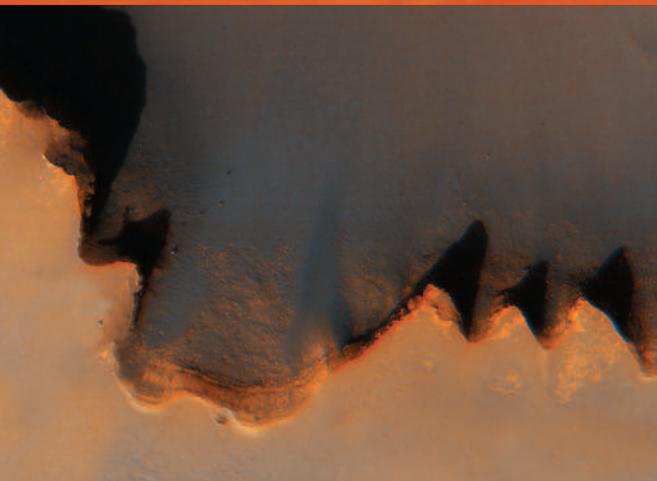
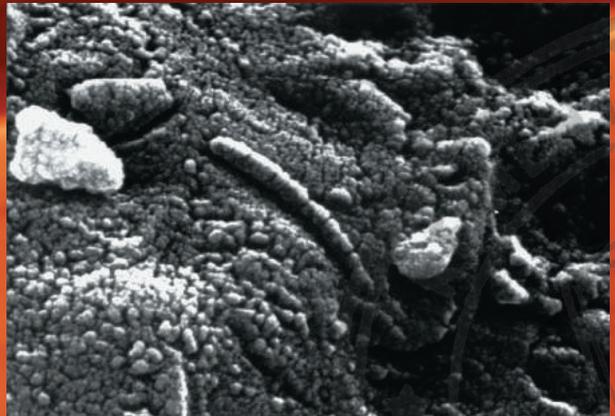
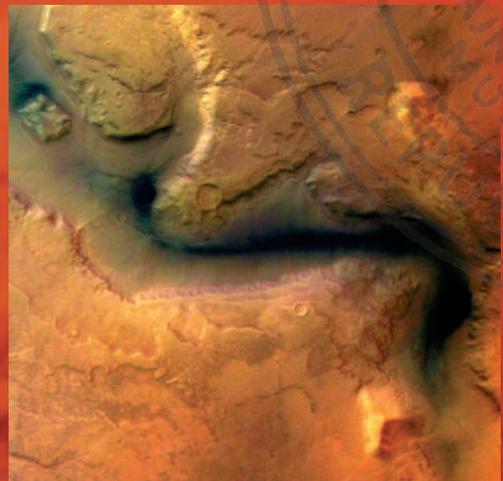
Gambar 67
Informasi tentang penumpang UFO tidak dapat dibuktikan secara ilmiah, karena tak satu pun makalah muncul dalam jurnal ilmiah yang diakui.

Gambar 68
UFO (Unidentified Flying Objects, benda terbang tak dikenal) merupakan indikasi obsesi mencari makhluk luar angkasa. Tetapi informasi tentang UFO lebih banyak bersifat hoax (kabar bohong) dan spekulasi daripada fakta ilmiah.

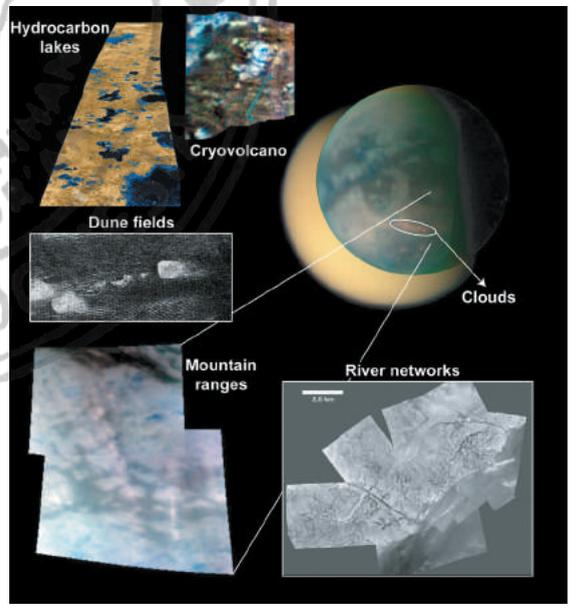
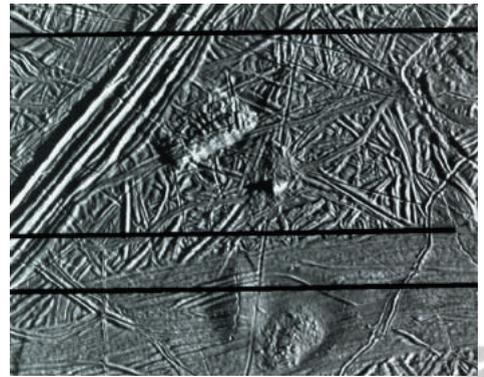
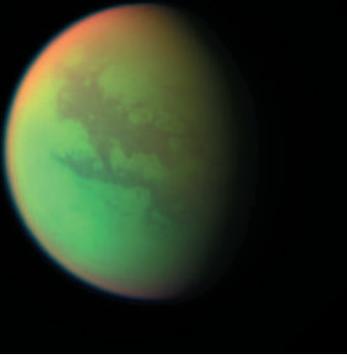
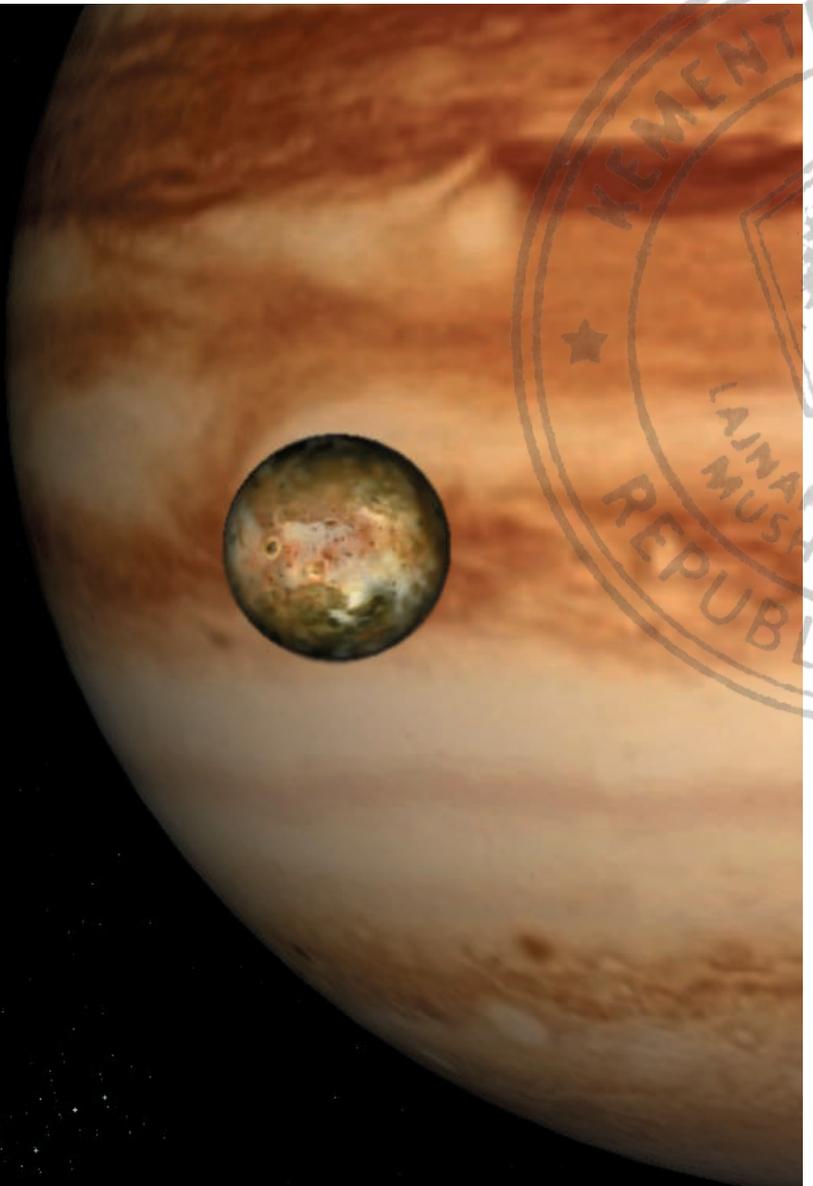
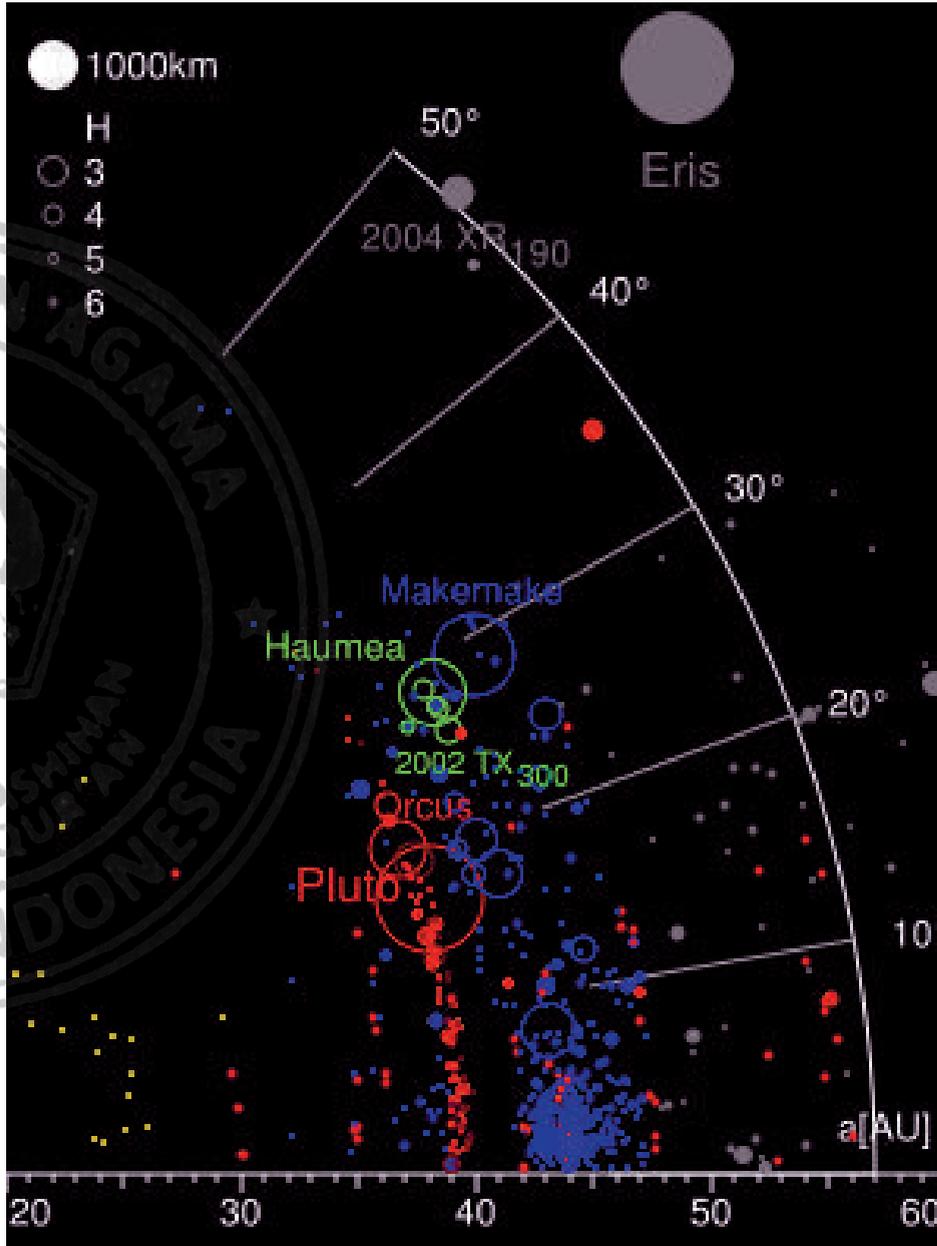
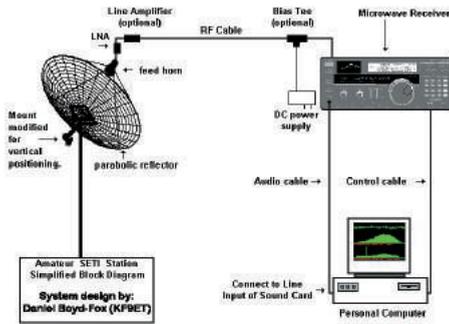
Gambar 69
Makhluk luar angkasa penumpang UFO (Unidentified Flying Object) dalam film fiksi ilmiah

Gambar 70
Mars, dulu diduga dihuni makhluk cerdas yang mampu membangun kanal-kanal raksasa.

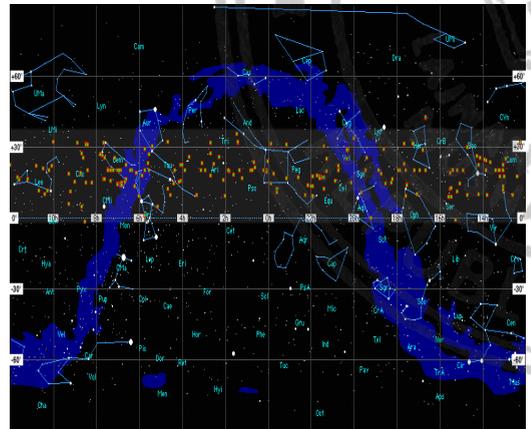
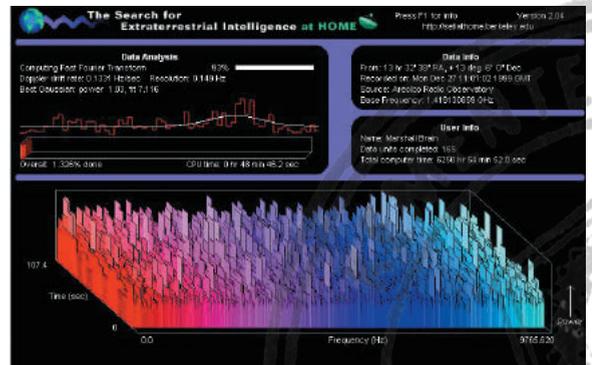
Gambar 71
Tiga kunci indikasi kehidupan: ada air, ada unsur organik, ada sumber panas. Mars menunjukkan kemungkinan dulunya mempunyai air dari bekas-bekas alirannya.

Gambar 72
Adakah air di planet Mars?

Gambar 75, 76
Meteorit yang diduga berasal dari Mars mengindikaiskan adanya bukti kehidupan berbentuk mikrobakteria, walau masih diperdebatkan secara ilmiah.

Gambar 73
Di Mars ada endapan dan bekas aliran air dan lautan air beku.

Gambar 74
Masihkah di Mars ada air tersisa di bawah tanah?

Gambar 78
Titan punya air dan unsur organik. Citra hitam berarti permukaan datar, rangkaian danau berisi metana dan etana. Citra inframerah mengindikasikan adanya lautan air yang beku.

Gambar 77
Titan: Satelit beratmosfer diduga berkehidupan.

Gambar 79
Titan diduga mempunya Air dan unsur organik.

Gambar 80
Di Europa (satelit planet Jupiter) diduga mempunyai lautan air di bawah permukaan es. Adanya lahar es mengindikasikan adanya sumber panas yang penting bagi penunjang kehidupan.

Gambar 81
Semakin banyak ditemukan planet luar tatasurya. Mungkin pula ada kehidupan di sana.

Gambar 83
Internet sebagai alat bantu yang banyak digunakan manusia saat ini untuk mengolah dan mendistribusikan data.

Gambar 82
Proyek SETI (Search for Extra Terestrial Intelligence, Pencarian Kecerdasan Luar Bumi), para peneliti dan astronom radio amatir mencari bukti sinyal peradaban lain. Data yang melimpah dari teleskop radio Arecibo, analisisnya melibatkan ribuan komputer dunia yang terhubung dengan internet.

Gambar 84
Banyak juga bintang-bintang (ditandai dengan warna kuning) yang memancarkan sinyal-sinyal radio yang diduga bukan sinyal radio alami. Mungkinkah di sana ada peradaban maju yang punya teknologi yang memancarkan gelombang radio.

BAB 4

AKHIR ALAM SEMESTA

Sejak semula Al-Qur'an telah menegaskan bahwa seluruh alam raya dicipta untuk kepentingan makhluk seluruhnya. Artinya, apa yang ada di alam ini, khususnya bumi, merupakan lingkungan yang disediakan untuk semua ciptaan Allah yang menempatinya, terutama manusia sebagai makhluk utama. Bumi sebagai planet yang menjadi tempat tinggal makhluk merupakan kesatuan jalinan alam raya yang sangat besar. Jagat raya mesti dipelihara dan dijaga agar tetap indah dilihat, enak ditempati dan nyaman sebagai hunian. Tugas berat ini berada di pundak para makhluk yang menempatinya. Karena makhluk yang dianugerahi akal dan kemauan adalah manusia, maka keturunan Adam inilah yang kemudian mendapat tugas pemeliharaannya. Dengan demikian, penjagaan dan pengelolaannya dengan baik menjadi keniscayaan yang mesti diperhatikan. Bila pemeliharaan alam dan lingkungan terabaikan, dapat dipastikan kerusakan dan kehancuran akan terjadi.

Sehubungan dengan pemeliharaan alam raya, maka Allah telah melimpahkan tugas itu kepada manusia (lihat Surah al-Baqarah/2: 30). Dalam penugasan ini Tuhan menetapkan makhluk ini sebagai *khalīfah* Allah di bumi. Kata *khalīfah* artinya "menggantikan orang lain dalam suatu pekerjaan". Dengan demikian, maksud dari ungkapan bahwa manusia itu *khalīfah* Allah adalah perannya sebagai pengganti atau wakil Tuhan di bumi untuk mengatur, merawat, dan memelihara serta menjaganya agar enak dilihat dan nyaman ditempati.

Manusia memang diberi kebebasan

dalam mengelola bumi, namun tugas ini mesti dilaksanakan dalam kerangka tanggung jawab. Artinya adalah apa yang dilakukan manusia dalam pengelolaannya terhadap alam ini nantinya akan dipertanggung-jawabkan. Karena itu, mereka tidak dapat melakukannya dengan seenak sendiri dan mengabaikan kelestarian dan kebaikannya.

Tugas yang dipercayakan Allah kepada manusia merupakan amanah yang mesti dilaksanakan dengan baik. Kenyataan yang ditemukan dalam kehidupan tidak selalu mengacu pada kepercayaan yang telah diberikan itu. Banyak di antara manusia yang melakukannya dengan baik, sesuai dengan norma dan aturan yang ditetapkan. Dampak positif dari ketaatan yang demikian akan tampak dan dapat dirasakan oleh semua makhluk, tidak saja manusia tetapi juga ciptaan Tuhan yang lain. Namun demikian, banyak pula di antara manusia yang justru tidak melakukan tugas ini seperti yang dikehendaki Allah. Akibat yang dapat disaksikan adalah fenomena-fenomena yang menjurus pada kerusakan dan kehancuran alam semesta.

Kehancuran alam atau makhluk memang sudah pasti akan terjadi (lihat Surah al-Qaṣaṣ/28: 88). Namun demikian, semua yang terjadi, pasti melalui proses yang tidak lepas dari hukum sebab-akibat. Ketika manusia dipercaya sebagai pengelola lingkungan yang ada di alam semesta, tetapi yang terjadi di sekitar mereka justru kehancurannya. Melihat kenyataan ini, muncul pertanyaan yang berkaitan dengan peran manusia dalam hal ini. Apakah mereka terlibat dalam kehancuran lingkungan hidup di sekitar mereka ? Apa saja yang mereka kerjakan, sehingga yang terjadi adalah sesuatu yang tidak diinginkan? Lebih jauh, kehancuran lingkungan ternyata juga akan berakibat pada kehancuran alam semesta. Apakah dalam kaitan ini manusia juga ikut berperan? Selain itu, perlu pula dikaji bagaimana proses dari kerusakan lingkungan dan kehancuran alam semesta ini.

Pertanyaan-pertanyaan di atas merupakan masalah-masalah yang mesti ada jawabannya. Sejalan dengan hal tersebut, bab ini akan mengkaji persoalan-persoalan tersebut. Pembahasan dan uraiannya didasarkan pada informasi Al-Qur'an yang dijelaskan para mufassir dan analisis ilmiah yang diterangkan para pakar di bidangnya masing-masing.

A. Kehancuran Lingkungan

Yang dimaksud dengan kehancuran lingkungan adalah rusaknya alam raya yang ada di sekitar makhluk. Kerusakan ini bisa terjadi di darat, lautan, dan bisa pula di udara yang merupakan tempat tinggal para makhluk. Informasi Al-Qur'an yang terkait dengan kerusakan lingkungan ini banyak ditemukan dalam berbagai ayat yang tersebar di beberapa surah. Di antaranya adalah yang disebutkan dalam Surah ar-Rūm/30: 41 berikut:

Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (ar-Rūm/30: 41).

Al-fasād (الفساد)

Al-Fasād artinya adalah keluarnya sesuatu dari keseimbangan baik sedikit atau banyak, dan juga dimaknai rusak. Kata ini dengan semua kata jadiannya disebutkan dalam Al-Qur'an sebanyak 50 kali. Dalam ayat-ayat tersebut, *al-fasād* digunakan untuk menunjuk arti yang beragam, yaitu perilaku menyimpang dan tidak bermanfaat (al-Baqarah/2: 11), ketidakteraturan atau berantakan (al-Anbiyā'/21: 22), perilaku merusak (an-Naml/27: 34), Penelantaran/ ketidakpedulian (al-Baqarah/2: 220), dan kerusakan lingkungan (ar-Rūm/30: 41). Pada hakikatnya, semua makna yang dimaksud itu terjadi karena adanya penyimpangan dari keseimbangan yang seharusnya. Antonim dari *al-fasād* adalah *aṣ-ṣalāḥ* yang artinya bermanfaat atau berguna. Ulama kontemporer memahami makna *al-fasād* pada ayat ini dalam arti terjadinya kerusakan lingkungan yang terjadi di laut dan di darat. Di antara bentuk kerusakan itu adalah naiknya temperatur bumi (*global warming*), musim kemarau yang semakin panjang, tercemarnya air laut dengan sampah dan unsur kimia berbahaya, ketidak-seimbangan ekosistem, polusi udara yang semakin parah, dan lain sebagainya.

Tafsir

AYAT INI MENERANGKAN telah terjadi kerusakan di darat dan di laut. Kerusakan ini bisa berupa pencemaran alam, sehingga alam tidak lagi layak dihuni makhluk hidup. Dapat juga kerusakan itu berupa kehancuran alam sehingga tidak bisa lagi dimanfaatkan. Di antara kerusakan di darat adalah hancurnya flora yang berakibat pada terjadinya banjir, tanah longsor, dan hilangnya keseimbangan kehidupan karena semakin habisnya fauna. Sedangkan di laut kerusakan itu dapat berupa tercemarnya laut yang berakibat pada rusaknya biota laut, punahnya hewan laut, dan lain sebagainya.

Allah menegaskan bahwa kerusakan yang muncul di darat dan laut itu merupakan akibat dari ulah manusia. Sebenarnya manusia telah diberi amanah untuk mengelola alam, tetapi dalam pelaksanaannya ternyata tidak semua manusia melaksanakannya dengan baik, sesuai dengan aturan yang digariskan. Banyak penyimpangan pengelolaan yang mereka lakukan. Akibatnya, yang muncul bukan alam yang semakin indah dipandang, semakin enak ditempati, dan semakin nyaman dihuni. Yang dirasakan dari pengelolaan yang tidak benar ini adalah semakin rusaknya lingkungan, seringnya terjadi bencana, dan banyaknya musibah yang menimpa semua makhluk yang ada di alam raya ini.

Di antara kerusakan yang dilakukan manusia adalah perilaku eksploitasi sumber daya alam secara berlebihan tanpa disertai dengan upaya pelestariannya. Mereka mengambil hasil hutan dengan menebangi pohon yang ada di dalamnya untuk dimanfaatkan bagi beragam keperluan. Tetapi mereka tidak menindak-lanjuti penebangan itu dengan reboisasi yang berfungsi mengganti tumbuhan yang telah dipotong. Hutan menjadi gundul, dan tanahnya tidak lagi dapat menyimpan air hujan karena akar-akar pohon yang berfungsi sebagai penahan air tidak ada lagi. Akibat lebih jauh adalah mudahnya terjadi banjir, tanah longsor di sekitar kawasan tersebut, dan semakin keringnya sumber air bagi penghuninya. Selain itu, hilangnya pepohonan juga mengakibatkan punahnya penghasil oksigen. Fenomena ini mengakibatkan semakin meningkatnya CO 2, karena tidak terserap oleh

pepohonan. Dalam bahasa sekarang, gejala ini disebut dengan istilah meningkatnya *global warming* atau pemanasan global yang semakin menaikkan suhu alam semesta. Kelanjutan dari pemanasan global ini adalah mencairnya es-es di kutub, dan ini mengakibatkan naiknya permukaan laut. Pulau-pulau terancam tenggelam dan iklim juga akan berubah drastis. Semuanya jelas akan membawa dampak negatif bagi para makhluk penghuni alam semesta. Inilah beragam kerusakan yang mungkin timbul akibat penanganan yang tidak sesuai dengan ketentuan Allah.

Semua kerusakan akibat ulah manusia mestinya akan dirasakan oleh mereka sendiri. Bila ini yang terjadi, maka akan sangat banyak musibah yang akan menimpa mereka. Tetapi Allah sangat Pengasih dan Penyayang pada makhluk, sehingga bencana yang menimpa mereka sebagai akibat perbuatannya sendiri hanya sebagian saja. Inilah yang ditegaskan pada ayat di atas. Dengan demikian, tidak seluruh akibat buruk dari perusakan alam menimpa manusia. Sebagian dari akibat negatif itu, telah dinetralisir alam sehingga tidak menimpa manusia. Di antara yang terjadi adalah disiapkannya sistem alamiah yang memulihkan kerusakan alam. Seandainya Allah tidak menyiapkan proses alamiah seperti ini, niscaya seluruh lingkungan akan rusak dan manusia tidak akan dapat lagi memanfaatkannya. Akibat selanjutnya dari semua kerusakan alam itu adalah kehancuran manusia dan makhluk lain. Sehubungan dengan kenyataan tersebut, Allah telah mengisyaratkan dalam Surah Fāṭir/35: 45 berikut:

وَلَوْ يُؤَاخِذُ اللّٰهُ النَّاسَ بِمَا كَسَبُوْا مَا تَرَكَ عَلٰى ظَهْرِهَا مِنْ دَابَّةٍ وَّلٰكِنْ يُّؤَخِّرُهُمْ اِلٰٓى اَجَلٍ مُّسَمًّىۚ فَاِذَا جَاۤءَ اَجَلُهُمْ فَاِنَّ اللّٰهَ كَانَ بِعِبَادِهٖ بَصِيْرًا

Dan sekiranya Allah menghukum manusia disebabkan apa yang telah mereka perbuat, niscaya Dia tidak akan menyisakan satu pun makhluk bergerak yang bernyawa di bumi ini, tetapi Dia menangguhkan (hukuman)nya, sampai waktu yang sudah ditentukan. Nanti apabila ajal mereka tiba, maka Allah Maha Melihat (keadaan) hamba-hamba-Nya. (Fāṭir/35: 45)

Ayat ini menegaskan bahwa hanya sebagian dari akibat kerusakan saja yang menimpa manusia. Tujuan dari penegasan tersebut bahwa Allah menginginkan manusia mengetahui kesalahannya. Mereka diharapkan mau menyadari bahwa yang mereka lakukan ternyata ada yang malah menghancurkan alam semesta. Selanjutnya, yang diinginkan adalah bahwa kesadaran itu akan mendorong mereka untuk kembali pada tugas semula, yaitu memelihara alam dan menjaga kelestariannya.

Kajian Astronomis

GLOBAL WARMING (pemanasan global) belakangan ini menjadi topik pembicaraan hangat. Suhu bumi makin memanas. Penyebabnya adalah efek rumah kaca. Namun banyak yang salah menafsirkanya. Seolah-olah efek rumah kaca adalah efek pemanasan akibat banyaknya gedung-gedung berkaca di kota-kota besar yang memantulkan cahaya matahari ke lingkungan sekitarnya. Pengertian sebenarnya bukan itu, walaupun tampaknya secara logika efek pemanasan terjadi juga pada lingkungan terbatas di sekitar rumah kaca. Efek rumah kaca bersifat global, seluruh tempat di permukaan bumi merasakannya.

Efek rumah kaca adalah efek pemanasan akibat terperangkapnya panas yang tidak dapat dilepaskan ke luar angkasa. Penamaan itu untuk memberikan gambaran prosesnya seperti yang terjadi pada rumah kaca yang biasa digunakan untuk melindungi tanaman (bunga-bungaan atau sayur-sayuran) dari pengaruh suhu dingin di daerah pegunungan atau di musim dingin di negara yang mempunyai empat musim. Cahaya matahari masuk menembus kaca dan menghangatkan tanah dan udara di dalamnya, tetapi panas itu tidak dapat ke luar karena terperangkap oleh kaca itu. Makin lama suhu di dalam rumah kaca itu akan semakin panas.

Venus mengalami efek seperti itu. Bumi juga merasakannya. Bukan kaca yang menyebabkan panas di Venus ataupun di bumi, tetapi awan, uap air, dan gas-gas penyerap panas yang disebut "gas rumah kaca" (GRK) seperti CO_2 (karbon dioksida), CH_4 (metan), CFC (klorofluorkarbon), dan NO_x (oksida Nitrogen). Venus letaknya lebih dekat ke Matahari daripada Bumi. Jaraknya ke Matahari sekitar 105 juta km. Sedangkan jarak bumi dari matahari sekitar 150 juta km. Karena itu Venus lebih panas daripada bumi. Tetapi yang menjadikan Venus sangat panas bukan karena jaraknya yang relatif dekat dengan Matahari. Planet Merkurius yang paling dekat dengan Matahari panasnya hanya sekitar 430 derajat C. Sedangkan Venus panasnya mencapai 460 derajat C.

Ada proses efek rumah kaca yang sangat hebat di Venus yang menyebabkan planet ini makin lama makin panas. Hasil pengamatan pesawat antariksa yang dikirim meneliti Venus, Venera dan Pioneer, menunjukkan bahwa atmosfer Venus hampir seluruhnya terdiri dari CO_2 (96,5 %). Bandingkan dengan CO_2 di atmosfer bumi yang hanya sekitar 0,05 %. Awan tebal yang selalu menyelimuti Venus berada pada ketinggian 30-60 km dan terdiri dari awan asam sulfat (H_2SO_4, sejenis dengan air keras pada aki). Kandungan CO_2 yang sangat tinggi menyebabkan hebatnya efek rumah kaca. Cahaya matahari yang menerobos sela-sela awan tebal kemudian memanaskan permukaan Venus. Panas yang dipantulkan lagi tidak bisa keluar ke angkasa tetapi segera diserap oleh CO_2 yang menyebabkan suhu atmosfer dari bumi ini semakin panas.

Dari berbagai penelitian disimpulkan bahwa Venus pada awalnya mungkin mempunyai air seperti halnya bumi. Efek

rumah kaca akibat kandungan uap air dan CO_2 menyebabkan suhu atmosfer Venus makin panas. Akibatnya, uap air makin banyak di udara. Tambahan uap air menyebabkan penyerapan panas lebih banyak lagi sehingga suhu atmosfer makin panas. Karena pemanasan yang makin hebat batuan kapur ($CaCO_3$) pun mengalami perubahan menjadi CaO dan melepaskan CO_2. Semakin banyak CO_2 dan uap air di udara pemanasan oleh efek rumah kaca semakin hebat. Dan seterusnya pemanasan menyebabkan semakin banyak uap air dan CO_2. Terjadilah pemacuan efek rumah kaca (*runaway greenhouse effect*) yang menyebabkan pemanasan makin cepat.

Uap air bereaksi dengan gas SO_2 yang mungkin dilepaskan oleh gunung berapi di Venus. Akibatnya terjadilah awan asam sulfat. Sementara itu uap air (H_2O) dengan pengaruh sinar ultra violet matahari akan pecah menjadi atom Hidrogen (H) dan Oksigen (O). Atom Hidrogen akan lepas ke luar angkasa, kecuali yang bermassa besar yang disebut Deutorium. Sedangkan oksigen bereaksi dengan batuan di permukaan Venus. Karena uap air tidak berproses lagi menjadi awan dan hujan, air di Venus makin hilang.

Bumi perlu belajar dari planet Venus. Bumi menerima panas dari matahari. Tetapi hanya sekitar 45 % yang mencapai permukaan Bumi. Sebanyak 40 % dipantulkan lagi ke angkasa luar oleh awan dan debu-debu di atmosfer atas, terutama debu-debu dari letusan gunung berapi. Dan 15 % lainnya diserap oleh atmosfer. Sinar ultra violet diserap oleh lapisan ozon. Sinar infra merah terutama diserap oleh uap air dan CO_2. Bumi yang terpanasi kemudian akan memancarkan lagi panas (dalam bentuk sinar infra merah) ke atas. Panas itu sebagian diserap oleh uap air, gas-gas GRK (terutama CO_2), dan awan. Sebagian sisanya dilepaskan ke luar angkasa. Awan yang menghangat juga kemudian akan memancarkan lagi panasnya ke bawah. Inilah proses efek rumah kaca yang menyebabkan pada malam hari pun atmosfer bumi terasa masih cukup hangat. Tanpa efek rumah kaca, panas matahari tidak tersimpan yang bisa mengakibatkan perubahan suhu yang drastis antara siang dan malam.

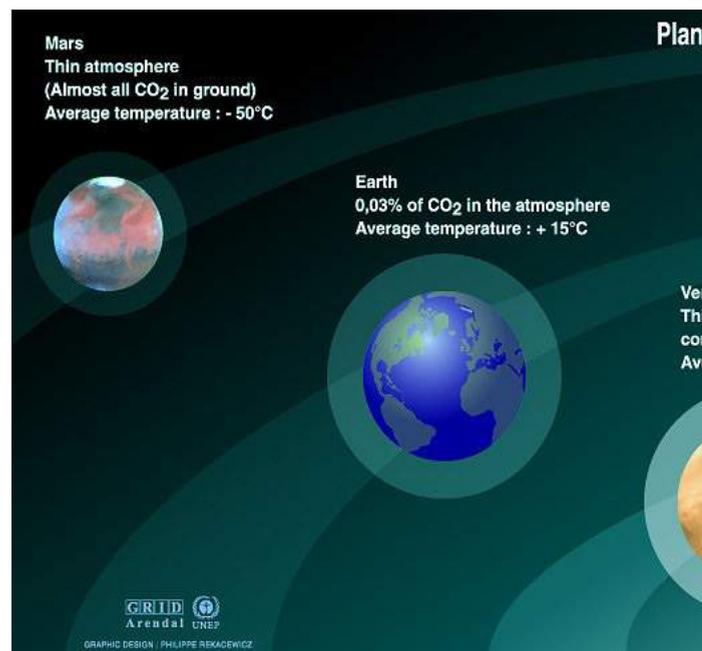
Timbul masalah apabila efek rumah kaca terjadi peningkatan. Bila panas yang diserap oleh uap air dan gas rumah kaca (GRK) meningkat, suhu atmosfer akan meningkat. Ini akan mengakibatkan melelehnya gunung es di kutub yang akan menaikkan ketinggian air laut di seluruh permukaan bumi. Kalau itu terjadi, banyak pulau dan daerah pantai yang tenggelam. Di samping itu, peningkatan efek rumah kaca bisa mengubah iklim secara global. Bukan hanya suhu atmosfer yang meningkat, pola curah hujan pun akan berubah. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan suhu di permukaan Bumi selama ribuan tahun sangat dipengaruhi oleh konsentrasi CO_2 dan metan dalam kurun waktu itu. Sementara itu penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan 15% CO_2 selama seabad ini telah meningkatkan suhu rata-rata atmosfer di permukaan Bumi sekitar $0{,}25^{o}$ - $0{,}50^{o}$ C.

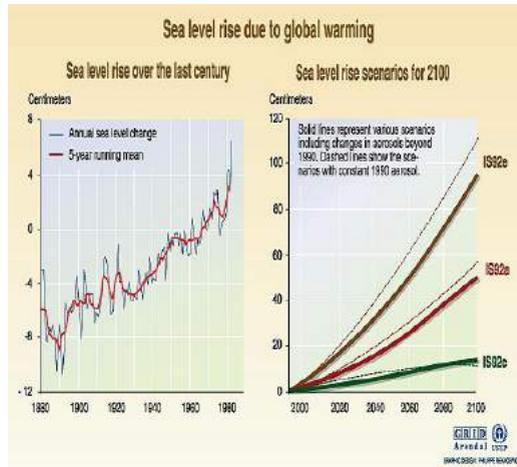
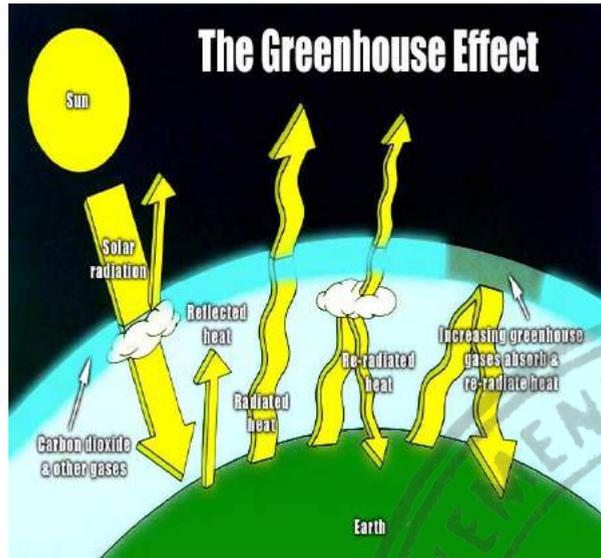
Perkembangan industri dan pemakaian kendaraan bermotor memacu peningkatan jumlah CO_2 di atmosfer. Penelitian di Mauna Loa, Hawaii, dalam waktu lebih dari 30 tahun menunjukkan bahwa konsentrasi CO_2 terus mengingkat dengan laju peningkatan 0,4 persen per

tahun. Jika keadaan ini terus berlangsung, pada awal abad 21, konsentrasi CO2 di atmosfer akan menjadi dua kali lipat dari konsentrasinya sebelum zaman industri.

Dari berbagai skenario perubahan iklim yang mungkin terjadi akibat pelepasan GRK oleh aktivitas manusia, disimpulkan bahwa suhu global pada abad mendatang akan naik sekitar 0,1 - 0,3 derajat per dekade. Suhu di negara-negara industri di Eropa dan Amerika Utara mungkin akan meningkat lebih tinggi dari rata-rata itu yang diikuti dengan penurunan curah hujan dan tanah relatif lebih kering.

Peningkatan suhu global pada masa yang akan datang, diperkirakan akan meningkatkan tinggi pemukaan air laut sekitar 6 cm per dekade, terutama akibat pengembangan air laut dan pencairan lapisan es di kutub. Menjelang tahun 2030 tinggi air laut rata-rata dunia meningkat sekitar 20 cm dibandingkan saat ini. Di beberapa wilayah mungkin lebih dari itu dan di wilayah lain mungkin kurang dari itu. Namun hal ini cukup mengkhawatirkan. Dalam jangka panjang beberapa pulau akan hilang dan laut menggenangi daerah pinggiran pantai.

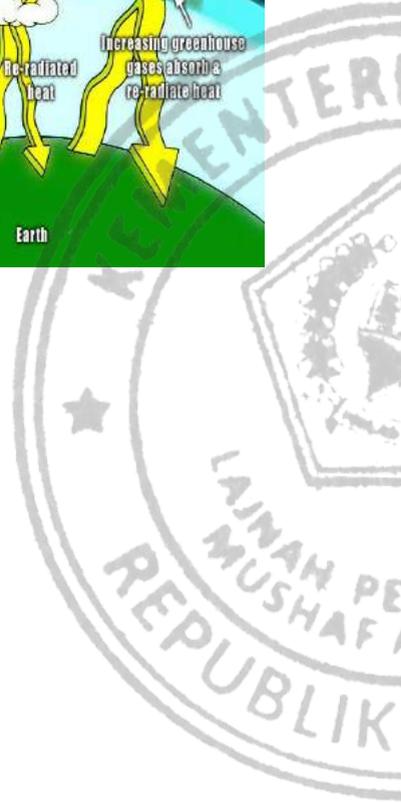
Hal yang lebih dikhawatirkan adalah terjadinya pemacuan efek rumah kaca di bumi. Kenaikan suhu atmosfer bukan hanya menaikkan ketinggian air laut tetapi juga menyebabkan makin cepatnya penguapan dan kekeringan. Uap air di atmosfer merupakan penyerap panas yang baik seperti GRK lainnya. Bila itu ditambah dengan pelepasan CO2 yang tak terkendali dari kendaraan bermotor, industri, dan kebakaran hutan, efek rumah kaca akan dipacu makin cepat. Akibatnya, suhu akan makin cepat meningkat. Belajar pada Venus, saudara kembar Bumi, pemacuan efek rumah kaca berdampak sangat hebat. Dengan pemacuan efek rumah kaca, bukan tidak mungkin bumi kita bisa menjadi seperti Venus.

Gambar 85
Posisi planet-planet dalam lingkup atmosfer

Gambar 86
Efek rumah kaca dalam kondisi normal sangat bermanfaat menghangatkan bumi saat matahari telah terbenam. Tetapi akibat peningkatan emisi Karbondioksida (CO2), pemanasan tersebut berlebihan sehingga bumi makin panas dan bumi makin rusak yang bisa memusnahkan kehidupan secara perlahan.

Planets and atmospheres

Venus
Thick atmosphere
containing 96% of CO_2
Average temperature : + 420°C

n, www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html

Gambar 87
Efek rumah kaca yang berlebihan akan meningkatkan suhu bumi, melelehkan es di kutub, dan meningkatkan volume air laut. Akibatnya banyak pulau dan daerah tepi pantai akan tenggelam.

B. Kehancuran Bumi Dan Alam Semesta

Zilzālahā (زلزالها)

Lafal *zilzālahā* terdiri dari dua kata, yaitu *zilzāl* dan *hā* yang digandengkan dengan kata yang pertama itu. Kata *zilzāl* berasal dari kata kerja *zalzala – yuzalzilu –zalzalatan wa zilzālan* yang artinya mengguncangkan. *Zilzāl,* karenanya, diartikan guncangan. Sedang *hā* merupakan kata ganti yang artinya 'nya'. Dengan demikian, *zilzālahā* maknanya adalah guncangannya. Kata ini disebutkan setelah kata kerjanya, yaitu *zulzilat*, yang mengandung makna diguncangkan dengan guncangan yang sangat keras lagi menyeluruh. Artinya, guncangan bumi ketika itu terjadi dengan sangat keras dan meliputi seluruh bumi. Penegasan yang demikian itu dimaksudkan untuk membedakannya dari guncangan yang sering terjadi di bumi yang lingkupnya lokal dan tidak menyeluruh, yaitu gempa.

Kehancuran lingkungan yang diakibatkan oleh ulah manusia akan berdampak pada kehancuran alam keseluruhannya. Hal ini dapat terjadi seperti efek domino, yaitu rusaknya sesuatu telah menyebabkan rusaknya hal-hal lain yang ada di sekitarnya. Inilah yang akan terjadi di alam semesta. Hancurnya lingkungan hidup di sekitar makhluk penghuninya, ternyata akan menyebabkan hancurnya alam semesta secara menyeluruh. Tidak terkendalinya nafsu manusia untuk mengambil keuntungan pribadi dari pengelolaan alam, ternyata berdampak pada kehancuran alam itu sendiri.

Proses kehancuran bumi dan alam semesta sebagai akibat ulah manusia banyak diinformasikan dalam Al-Qur'an. Di antaranya terdapat dalam Surah az-Zalzalah/99: 1-2 berikut:

Apabila bumi diguncangkan dengan guncangan yang dahsyat, dan bumi telah mengeluarkan beban-beban berat (yang dikandung)nya,.
(az-Zalzalah/99: 1-2)

Tafsir

AYAT PERTAMA DARI Surah az-Zalzalah di atas mengisyaratkan kehancuran bumi yang diawali dengan terjadinya guncangan keras. Guncangan yang disebutkan pada ayat di atas merupakan peristiwa besar, karena terjadi secara menyeluruh di seantero bumi. Dengan isyarat ini, Allah ingin memberikan peringatan kepada manusia agar mereka tidak menganggap ringan peristiwa yang sangat luar biasa ini. Peringatan tersebut mesti

diperhatikan dengan sungguh-sungguh, karena ini merupakan awal dari terjadinya kehancuran alam semesta secara keseluruhan. Peringatan Allah tentang hal ini disebutkan pada Surah al-Ḥajj/22: 1, sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ ۚ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ

Wahai manusia! Bertakwalah kepada Tuhanmu; sungguh, guncangan (hari) Kiamat itu adalah suatu (kejadian) yang sangat besar. (al-Ḥajj/22: 1)

Ayat kedua dari Surah az-Zalzalah mengisyaratkan bahwa goncangan yang terjadi pada bumi ini adalah sedemikian kuatnya, sehingga hal itu mengakibatkan keluarnya segala macam isi bumi. Semua benda, baik yang berupa lahar, bahan mineral, dan lainnya yang ada di dalam bumi akan keluar. Akibat lain dari peristiwa ini adalah menjadi ratanya permukaan bumi dengan hancurnya segala sesuatu yang ada di atasnya. Peristiwa ini juga disebut dalam surat lainnya:

Dan apabila bumi diratakan, dan memuntahkan apa yang ada di dalamnya dan menjadi kosong, (al-Insyiqāq/84: 3 - 4)

Gempa bumi yang sangat dahsyat dan menyeluruh itu tentu saja akan menghancurkan semua benda yang ada di atasnya. Yang rusak tidak hanya bangunan yang didirikan manusia, tetapi juga perbukitan, gunung-gunung, dan semua yang di atasnya. Seluruhnya akan hancur lebur dan beterbangan bagaikan debu yang tertiup angin. Isyarat yang demikian mengerikan ini diungkapkan dalam Surah al-Wāqi‘ah/56: 4 - 6 berikut:

إِذَا رُجَّتِ الْأَرْضُ رَجًّا ﴿٤﴾ وَبُسَّتِ الْجِبَالُ بَسًّا ﴿٥﴾ فَكَانَتْ هَبَاءً مُنْبَثًّا ﴿٦﴾

Apabila bumi diguncangkan sedahsyat-dahsyatnya, dan gunung-gunung dihancurluluhkan sehancur-hancurnya, maka jadilah ia debu yang beterbangan. (al-Wāqi‘ah/56: 4 - 6)

Proses dari goncangan yang menyebabkan kehancuran bumi ini bisa terjadi secara tiba-tiba. Sains tidak bisa menjelaskan mekanismenya, tetapi tampaknya itu menggambarkan tumbukan besar.

Akibat dari benturan bumi dengan benda antariksa lain akan menyebabkan bencana hebat di alam semesta. Planet-planet akan saling bertabrakan, sehingga lebur dan bertaburan. Bintang-bintang akan saling berbenturan, sehingga hancur dan berhamburan. Fenomena ini disebut dalam Al-Qur'an pada Surah at-Takwīr/81: 1 - 3:

Apabila matahari digulung, dan apabila bintang-bintang berjatuhan, dan apabila gunung-gunung dihancurkan (at-Takwīr/81: 1 - 3)

Dalam ayat lain, Allah mengungkapkan kehancuran alam ini sebagai berikut:

Apabila langit terbelah, dan apabila bintang-bintang jatuh berserakan, dan apabila lautan dijadikan meluap, (al-Infiṭār/82: 1 – 3)

Inilah kehancuran alam semesta yang prosesnya bisa cepat atau berlangsung sangat lama. Proses kehancuran sangat mengerikan; yaitu hancurnya alam tempat bernaungnya semua makhluk. Dengan kehancuran ini, jagat raya yang diciptakan Allah akan mengalami kepunahan. Inilah yang memang diisyaratkan Tuhan, seperti yang ditegaskan dalam Surah al-Qaṣaṣ/28: 88 berikut:

Segala sesuatu pasti binasa, kecuali Allah. (al-Qaṣaṣ/28: 88)

Kajian Astronomis

BENCANA BESAR yang lingkupnya luas menjadi penyebab kehancuran bagi wilayah tersebut. Semakin besar skala kerusakannya, semakin hebat dampaknya terhadap kehidupan. Bumi sudah merasakan punahnya kehidupan Dinosaurus, 65 juta tahun yang lalu. Peristiwa serupa bisa saja terjadi, seperti yang digambarkan oleh beberapa ayat di dalam Al-Qur'an sebagai tanda kehancuran. Kajian berdasarkan sains berikut ini barang kali dapat memberikan gambaran makna ayat-ayat Al-Qur'an tentang kehancuran, suatu hal yang pasti terjadi. Sejarah kehancuran hebat di bumi hendaknya menjadi pelajaran.

Kejadian besar terjadi pada 30 Juni 1908 di Tunguska, Siberia Utara. Pagi pukul tujuh lebih, terdengar suara desingan keras. Terlihat di langit sebuah bola api meluncur cepat. Nampaknya jauh lebih besar dari matahari tetapi lebih redup. Jejak di belakangnya tampak seperti debu berwarna biru. Segera setelah bola api lenyap terdengar ledakan sangat keras. Bumi bergetar. Saksi mata pada jarak 80 km dari pusat ledakan merasakan embusan angin panas dan terlempar dari kursinya. Saksi mata lainnya menyatakan orang-orang ketakutan berkumpul di jalan-jalan, tidak mengerti apa yang terjadi. Sebagian ada yang pingsan. Kuda-kuda berlarian tak tentu arah. Hutan di sekitar pusat ledakan terbakar. Embusan anginnya sangat kuat seperti topan hebat yang menyebabkan pepohonan pada radius sekitar 25 km tumbang. Suara ledakannya terdengar dari jarak 800 km (kira-kira jarak lurus Serang - Surabaya). Umat manusia masih beruntung karena pusat ledakan berada di daerah tak berpenduduk.

Bukti-bukti yang ada menyatakan bahwa terjadi ledakan hebat, gelombang kejutnya mampu merobohkan pepohonan pada areal yang luas, hutan di daerah pusat ledakan terbakar, tetapi tidak ada kawah yang terjadi di pusat ledakan itu. Bukti-bukti terbaru menunjukkan ditemukannya butiran-butiran intan halus tersebar di sekitar pusat ledakan. Bukti-bukti itu menunjukkan bahwa penyebab ledakan yang hebat itu adalah pecahan komet yang menabrak bumi.

Komet sebagian besar terdiri dari es (campuran air, metana, dan amoniak) dan sedikit butiran batuan halus. Karena itu komet sering disebut sebagai es yang berdebu. Butiran batuan itu mungkin juga mengadung intan seperti yang dijumpai pada meteorit. Ketika komet menembus atmosfer bumi, gesekan dengan udara menimbulkan panas dan terlihat seperti bola api raksasa. Es akan menguap. Uap dan debu membentuk ekor pada bola api itu. Pengereman oleh atmosfer bumi dan pelepasan energi oleh komet menyebabkan timbulnya ledakan hebat di atmosfer. Sisa-sisa butiran intan pada inti komet tidak terbakar dan jatuh ke bumi. Energi dari bola api itu mampu membakar hutan di bawahnya dan gelombang kejut ledakkannya mampu menumbangkan pepohonan pada area yang sangat luas.

Ditaksir komet itu berukuran 100 meter dengan berat sejuta ton dan bergerak dengan kecepatan 30 km/detik (108.000 km/jam). Diduga pecahan itu berasal dari komet

Encke. Menurut perhitungan orbitnya, bumi setiap tahun melintasi orbit komet Encke dua kali, yaitu pada sekitar 2 Juli dan sekitar 1 November. Pada saat perjumpaan sekitar 2 Juli, lintasan komet Encke berada di selatan bumi dan komet datang dari arah matahari. Itulah yang menyebabkan pecahan komet yang jatuh di Tunguska nampak berasal dari arah tenggara karena pengaruh rotasi Bumi dan tumbukan terjadi bukan pada malam hari. Walaupun belum ada informasi pasti tentang pecahnya komet ini menjelang peristiwa Tunguska 1908, namun berdasarkan analisis orbitnya diduga kuat pecahan komet yang menyebabkan ledakan Tunguska memang berasal dari komet Encke. Komet Encke sendiri sampai sekarang masih mengorbit.

Jika yang menabrak bumi pada tahun 1908 bukan sekadar pecahan komet, tetapi asteroid (planet kecil) atau komet yang ukurannya lebih besar, dampak tumbukannya akan lebih fatal. Mungkin sebagian makhluk hidup akan punah, termasuk sebagian besar manusia akan tewas. Kepunahan makhluk hidup akibat komet atau asteroid menabrak bumi pernah terjadi. Sebuah asteoroid atau komet yang jatuh di Semanjung Yukatan, Meksiko, 65 juta tahun lalu diduga menyebabkan punahnya Dinosaurus.

Sebuah asteroid yang ditaksir berukuran sekitar 10 kilometer dengan berat satu triliun ton menabrak bumi jatuh di Semenanjung Yukatan di tepi teluk Meksiko. Ini menyebabkan terbentuknya kawah raksasa berdiameter 180 km (hampir sebesar Jawa Barat), menyebabkan gelombang raksasa di laut Karibia, dan menghamburkan debu ke atmosfer seluruh dunia. Asteroid langsung menembus bumi sehingga sisa-sisanya tidak tampak lagi. Energi ledakannya setara dengan ledakan 5 miliar bom atom Hiroshima. Debu yang dihamburkan ke atmosfer ditaksir sekitar 100 triliun ton berdasarkan ketebalan endapan debu bercampur Iridium di seluruh dunia. Adanya logam Iridium yang jarang terdapat di bumi, tetapi melimpah pada asteroid menjadi kunci pembuka tabir rahasia bahwa benda langit yang jatuh adalah asteorid.

Debu-debu yang dihamburkan ke atmosfer sedemikian tebalnya sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke bumi. Hilangnya pemanasan matahari menyebabkan bumi dilanda musim dingin panjang yang dikenal sebagai "musim dingin tumbukan" (impact winter). Inilah penyebab musnahnya hampir setengah makhluk hidup di Bumi, termasuk Dinosaurus. Mungkin fenomena seperti itu yang digambarkan di dalam Al-Qur'an sebagai "cahaya bintang dihapuskan" dan "gunung dihancurkan menjadi debu". "Langit dibelah" mungkin menggambarkan ketika benda langit besar masuk atmosfer bumi dengan cahaya yang sangat terang dan memberikan efek ledakan hebat. Firman Allah dalam Al-Qur'an tentang hal ini adalah sebagai berikut:

Maka apabila bintang-bintang dihapuskan, dan apabila langit terbelah, dan apabila gunung-gunung dihancurkan menjadi debu (al-Mursalāt/77: 8-10)

Pengetahuan tentang hari kehancuran, hanya Allah yang mengetahuinya. Manusia hanya diberi ilmu sedikit. Al-Qur’an hanya

memberikan beberapa isyarat tentang hari kehancuran alam semesta ini. Belum tentu sebagai suatu rangkaian mekanisme yang pernah terjadi atau dapat diprakirakan oleh sains saat ini. Tetapi mengkaji kemungkinan secara ilmiah, diharapkan dapat memperkuat keyakinan kita akan kepastian hari kehancuran.

Menurut teori evolusi bintang, matahari kita akan membesar menjadi bintang raksasa, merah menjelang kematiannya. Pada saat itu matahari bersinar sedemikian terangnya hingga lautan akan mendidih dan kering, batuan akan meleleh, dan kehidupan pun akan punah. Kemudian matahari akan terus bertambah besar hingga planet-planet di sekitarnya, Merkurius, Venus, Bumi dan Bulan, serta Mars, masuk ke dalam bola gas matahari. Barangkali kejadian inilah yang diisyaratkan dalam Al-Qur'an Surah al-Qiyāmah/75: 7 - 9 sebagai "bersatunya matahari dan bulan". Kita tidak bisa bicara tentang rentang waktu tibanya peristiwa ini sampai akhirnya kehancuran total alam semesta. Karena, walaupun secara teoritik dapat diperkirakan kapan matahari akan menjadi bintang raksasa merah, sekitar 5 miliar tahun lagi, tetapi kepastian tentang saat kehancuran hanya Allah yang tahu.

Kehancuran total nampaknya bermula dari berkontraksinya alam semesta. Kontraksi atau pengerutan alam semesta yang digambarkan dalam model alam semesta "tertutup" mirip dengan gambaran Al-Qur'an tentang hari kehancuran semesta. *"Apabila matahari digulung dan apabila bintang-bintang berjatuhan"* (at-Takwīr/81: 1 - 2). Mungkin ini menggambarkan ketika alam semesta mulai mengerut. Ketika itulah galaksi-galaksi mulai saling mendekat dan bintang-bintang, termasuk tata surya, saling bertumbukan, atau 'jatuh' satu menimpa yang lain. Alam semesta makin mengecil ukurannya. Dan akhirnya semua materi di alam semesta akan runtuh kembali menjadi satu kesatuan seperti pada awal penciptaannya. Inilah yang disebut *Big Crunch* (keruntuhan besar) sebagai kebalikan dari *Big Bang,* ledakan besar saat penciptaan alam semesta. Kejadian inilah yang digambarkan oleh Tuhan di dalam Surah al-Anbiyā'/21:104 dengan mengumpamakan pengerutan alam semesta seperti makin mampatnya lembaran kertas yang digulung.

يَوْمَ نَطْوِى السَّمَاۤءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِۗ كَمَا بَدَأْنَآ اَوَّلَ خَلْقٍ نُّعِيْدُهٗ ۗ وَعْدًا عَلَيْنَاۗ اِنَّا كُنَّا فٰعِلِيْنَ

(Ingatlah) pada hari langit Kami gulung seperti menggulung lembaran-lembaran kertas. Sebagaimana Kami telah memulai penciptaan pertama, begitulah Kami akan mengulanginya lagi. (Suatu) janji yang pasti Kami tepati; sungguh, Kami akan melaksanakannya. (al-Anbiyā'/21: 104)

Gambar 87
Jatuhnya pecahan komet berdiameter sekitar 100 meter di Tunguska (Siberia Utara) menumbangkan hutan dengan radius 25 km, dan ledakannya terdengar sejauh 800 km. Ini contoh kerusakan akibat tumbukan benda langit.

Gambar 88

Benda angkasa (asteroid) yang bergerak dengan cepat masuk ke atmosfir, sehingga menyebabkan gesekan yang menimbulkan api. Fenomena ini merupakan salah satu penyebab hancurnya alam semesta.

Gambar 89

Batu (asteroid) yang jatuh melewati atmosfer bumi. Diperkirakan batu ini merupakan serpihan dari benda angkasa yang masuk ke atmosfer bumi.

Gambar 90

Lokasi tempat jatuhnya benda angkasa (asteroid). Perhatikan keadaan kawasan tersebut yang berlobang seperti kawah akibat benturan dengan benda yang jatuh.

Gambar 91
Asteroid cukup besar diduga jatuh di Semenanjung Yucatan, di Meksiko. Debu ledakannya meluas ke seluruh dunia yang menutupi masuknya sinar matahari sehingga terjadi musim dingin hebat.

Gambar 92
Ketika benda langit yang besar masuk ke bumi, apalagi bila dalam jumlah banyak, seperti bintang berjatuhan, langit tampak pecah karena kilatan cahaya dan dentuman ledakan, dan bintang-bintang dihapuskan karena debu meliputi seluruh bumi.

DAFTAR PUSTAKA
&
INDEKS

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Abel, G. O.; Morrison, D.; dan Wolf, S. C. (eds.), *Exploration of the Universe,* 5th Edition, (Philadelphia: Saunders Colledge Publishing, 1987).

Ali, Abdullah Yusuf, *The Holy Quran: Translation and Commentary*, (Maryland: Amana Corp., 1989).

Contopolous, G. and Kotsakis, D., *Cosmology: The Structure and Evolution of the Universe*, (Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1987).

Davies, Paul, *SUPERFORCE, The Search for a Grand Unified Theory of Nature, Do We Live in Eleven Dimensions?*, (Counterpoint, London: Unwin Paperbacks, 1984).

Djamaluddin, T., *Menjelajah Keluasan Langit Menembus Kedalaman Al Quran*, (tt.: Khazanah Intelektual, 2006)

Field, G. B., "Three Unanswered Questions in Astronomy" in *Revealing the Universe* (tt.: Cornel & Lightman, eds., 1982).

Hawking, S. W., *A Brief History of Time, from the Big Bang to Black Hole*, (New York: Bantam Books, 1989).

Hoodbhoy, P., *Islam and Science: Religious Orthodoxy and the Battle for Rationality*, (Kuala Lumpur: S. Abdul Majeed & Co., 1992).

Islam, J. N., *The Ultimate Fate of the Universe*, (New York: Cambridge University Press, 1983).

Levy-Leblond, J. M., "The Unbegun Big Bang" in *Nature*, Vol. 345. (tt.: tp, 1989)
Maddox, J., "Down with the Big Bang" in *Nature*, Vol. 340. (tt.: tp, 1989)
Marconi, A., *Bagaimana Alam Semesta Diciptakan. Pendekatan al-Qur'an dan Sains Modern*, (tt.: Pustaka Jaya, 2003).
The New Encyclopaedia Britannica, Vol.14, *Macropaedia*, (tt.: Atmosphere, 2005).

Artikel Lepas di Surat Kabar tulisan T. Djamaluddin:

Djamaluddin, T., *"Isra' Mi'raj: Mujizat, Salah Tafsir, dan Makna Pentingnya"* (Republika, 14/01/1994).
______________, *"Kalender Islam Global: Urgensi Masa Kini"*, (Republika, 14/02/1994).
______________, *"Kalender Hijriyah: Tuntutan Penyeragaman Mengubur Kesederhanaannya"*, (Republika, 10/06/1994).
______________, *"Memburu dan Mengamati Peristiwa Langka"*, (Republika, 15/07/1994).
______________, *"Menjelajah Keluasan Langit, Menembus Kedalaman Al-Qur'an"*, (revisi tulisan yang telah dimuat di buletin-buletin Pengajian lokal: *Nagoya,* Des. 1992 - Maret 1993 (4 nomor), Pengajian *New South Well*, 31/III/1993), *Hikmah*, Bag. 1 - 5, Minggu IV September - Oktober 1994.
______________, *"Dimanakah Tujuh Langit Itu?"* (Pikiran Rakyat, 10/01/1995).
______________, *"Bumi Dihujani 25.000 Ton Batuan dan Debu Setiap Tahun"* (Pikiran Rakyat, 24/01/1995).
______________, *"Astronomi Membantah Astrologi"*, (Republika, 09/04/1995).
______________, *"Pemahaman Baru Asal-Usul Tata Surya"*, (Pikiran Rakyat, 16/05/1995).
______________, *"Dari mana kita mulai: Mengurai Kepelikan Kalender Hijriyah"*, (Pikiran Rakyat, 06/07/1995).
______________, *"Posisi Matahari dan Penentuan Jadwal Salat"*, (Hikmah, Minggu III, Juli 1995).
______________, *"Komet-komet Penyebab Hujan Meteor"*, (Pikiran Rakyat, 07/08/1995).
______________, *"Pancaran Infra merah: Menguak Struktur Alam Semesta"*, (Pikiran Rakyat, 02/10/1995).
______________, *"Bumi makin panas: Belajar Efek Rumah Kaca pada Venus"*, (Pikiran Rakyat, 03/05/1996).
______________, *"Detektor dan Pemroses Citra Astronomi, Mengurai Kegelapan Alam Semesta"*, (Pikiran Rakyat, 12/06/1996).
______________, *"Tunguska 30 Juni, 88 tahun lalu: Pecahan Komet Menabrak Bumi"*, (Pikiran Rakyat, 02/07/1996).
______________, *"Tahun 1996 Terdingin pada Dekade Ini?"*, (KOMPAS, 04/07/1996).
______________, *"Debu Komet Halley Meningkatkan Curah Hujan"*, (KOMPAS, 18/07/1996).
______________, *"Mungkinkah Komet Swift-Tuttle Menabrak Bumi"*, (Pikiran Rakyat, 23/09/1996).
______________, *"Evolusi di alam dan Eksistensi Manusia"*, (Pikiran Rakyat, 01/10/1996).

______________, *"Patroli Langit: Mewaspadai Asteroid dan Komet Pengancam Bumi"*, (Republika, 16/03/1997).

______________, *"Babak Baru Eksplorasi Mars"*, (Republika 06/07/1997).

______________, *"Di Satelit Jupiter Ada Makhluk Hidup?"*, (Republika,19/10/1997).

______________, *"Pesawat Antariksa Cassini-Huygens Menuju Langit ke Tujuh"*, (Pikiran Rakyat, 26/10/1997).

______________, *"Sifat Ijtihadiyah Penentuan Awal Ramadan dan Hari Raya"*, (Republika, 23/12/1997).

______________, *"Bukti Ketaatan Makhluk pada Khaliqnya: ALAM PUN BERTHAWAF"*, (Pikiran Rakyat, 23/3/1998).

______________, *"Fenomena Matahari"*, (Republika, Hikmah, 23/01/1999).

______________, *"Pluto bukan planet?"*, (Republika, 07/02/1999).

______________, *"Sains"*, (Republika, Hikmah, 07/03/1999).

______________, *"Bintang Kejora"*, (Republika, Hikmah, 20/07/1999).

______________, *"Langit"* (Republika, Hikmah, 13/09/1999).

______________, *"Tujuh Langit Tidak Berarti Tujuh Lapis"*, (Republika, Dialog Jumat, 12/11/1999).

______________, *"IKHLAS Bersama Ruang dan Waktu"*, (Booklet Kalender 2005, *Percikan Iman*).

INDEX

U

V

Z

بسم الله الرّحمن الرّحيم

تنـــدا تصحيح

NO: P.VI/1/TL.02.1/674/2010
Kode: A6E/U/0,01/IX/2010

لـــجـــنه فنـــتـــصحيحن مصحف القرأن كمنتريان اكام ريفوبليك اندونيســـيا تلــه منـــتصحيح اية-اية القرأن دالم تفسير اية كونية دڠن تيـــما "فنچفتأن جاكد رايا دالم فرسفكتف القرأن دان سينس" يڠ دتربتكن اوله لجنه فنتصحيحن مصحف القرأن بادن لتبڠ دان ديكلت كمنتريان اكام ريفوبليك اندونيسيا.

دچتاك : س ف. اليا كوسوما فردانا، جاكرتا

اكورن : ١٧,٥ x ٢٥ س م

جاكرتا ، ٨ شوال ١٤٣١ هـ

١٧ سفتمبر ٢٠١٠ م

تيم فلاكسنا فنـــتـــصحيحن مصحف القرأن

كتوا	سكرتاريس
حاج محمد صاحب طهر	دكتور حاج احسن سخاء محمد